



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Pós-Graduação *Lato Sensu* Engenharia Química e Automação de Processos

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	10
10. Matriz Curricular	12
11. Carga Horária	12
12. Conteúdo programático	13
13. Infraestrutura Física e Pedagógica	30

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Engenharia Química e Automação de Processos

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias II

Grande Área (CAPES): Engenharias (30000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia Química (30600006)

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 para o curso de Especialização em Engenharia Química e Automação de Processos é composto por profissionais graduados em Engenharia Química, Engenheiros de Alimentos, Engenharia de Produção,

Engenharia Mecânica, Engenharia de Controle e Automação, e áreas afins que buscam aprofundar seus conhecimentos e habilidades na integração dos processos químicos com a automação industrial.

Esse curso é especialmente relevante para aqueles que trabalham ou desejam trabalhar em indústrias químicas, petroquímicas, farmacêuticas, alimentícias, de biotecnologia, entre outras, em que a automação de processos é uma ferramenta estratégica para o aumento da eficiência, segurança e competitividade.

A possibilidade de anotação da conclusão do curso na carteira profissional do CREA/CONFEA é exclusiva para engenheiros, graduados antes do início do curso de pós-graduação.

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 Brasil possui uma indústria química robusta e diversificada, que abrange setores como petroquímico, farmacêutico, de alimentos e bebidas, cosméticos, entre outros. Essas indústrias estão cada vez mais buscando a automação de seus processos como uma estratégia para aumentar a eficiência, a segurança e a competitividade. Assim, a oferta do curso de Especialização em Engenharia Química e Automação de Processos é justificada pela crescente demanda do mercado brasileiro por profissionais qualificados/atualizados nesta área.

Além disso, a automação industrial é uma tendência global, impulsionada pela quarta revolução industrial ou Indústria 4.0. Neste contexto, a integração

da engenharia química com a automação de processos é uma área de conhecimento estratégica, que pode contribuir significativamente para a modernização e a competitividade da indústria brasileira.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- O objetivo geral do curso de "Especialização em Engenharia Química e Automação de Processos" é formar profissionais capazes de compreender, projetar, implementar e gerenciar processos químicos industriais automatizados, contribuindo para a eficiência, segurança e competitividade das indústrias brasileiras.

6.2. Objetivos Específicos

- Proporcionar aos alunos um conhecimento aprofundado sobre os processos químicos industriais e as tecnologias de automação disponíveis.
- Desenvolver habilidades para a aplicação prática de conceitos e técnicas de automação em processos químicos industriais.
- Capacitar os alunos para projetar e implementar sistemas de controle e supervisão para processos químicos industriais.
- Fomentar a capacidade de análise crítica e resolução de problemas, permitindo que os alunos identifiquem oportunidades de melhoria e inovação nos processos industriais.
- Promover a atualização e a formação contínua dos profissionais da área, em um contexto de rápidas mudanças tecnológicas.
- Contribuir para a formação de profissionais capazes de liderar projetos de modernização e digitalização das indústrias químicas brasileiras, alinhados com as tendências da Indústria 4.0.

- Estimular a pesquisa e a produção de conhecimento na área de engenharia química e automação de processos, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

Os egressos do curso de Especialização em Engenharia Química e Automação de Processos terão uma compreensão aprofundada dos processos químicos industriais e das tecnologias de automação, o que lhes permitirá aplicar conceitos e técnicas de automação para otimizar esses processos. Além disso, estarão aptos a projetar e implementar sistemas de controle e supervisão para processos químicos industriais, sendo capazes de liderar projetos de modernização e digitalização das indústrias químicas, alinhados com as tendências da Indústria 4.0, contribuindo para a competitividade e a sustentabilidade dessas indústrias no cenário atual.

Habilidades

- Análise crítica e resolução de problemas complexos relacionados à automação de processos químicos industriais.
- Capacidade de analisar e planejar a capacidade de recursos a longo, médio e curto prazo em processos de produção, programando e sequenciando as atividades de produção, fazendo a gestão de estoque.
- Habilidade para realizar cálculos dos balanços de massa e energia envolvidos nos processos químicos.
- Capacidade de analisar diagramas lógicos e operacionais de sistemas industriais.

- Capacidade de especificar sistemas de controle para aplicações de automação e controle, aplicando a lógica de programação Ladder em projetos automáticos.
- Planejar as etapas de um projeto com sistemas supervisórios.

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 júbilamento 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.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) Optativo

O trabalho de conclusão de curso (TCC) é um serviço opcional nos cursos de pós-graduação. Não é obrigatório; o aluno pode escolher fazê-lo ou não.

Se optar por realizá-lo, deverá solicitar o serviço adicional via AVA com, pelo menos, 60 dias de antecedência em relação ao término do curso.

Atenção: a carga horária para elaboração do TCC não está inclusa na carga horária total do curso.

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
Programação e controle da produção	0 h	40 h	40 h
Operações unitárias na indústria química	0 h	40 h	40 h
Processos químicos orgânicos e inorgânicos	0 h	40 h	40 h
Instrumentação em instalações industriais	0 h	40 h	40 h
Sistemas de controle	0 h	40 h	40 h
Sensoriamento - sistemas inteligentes de manufatura	0 h	40 h	40 h
Controladores lógicos programáveis em instalações industriais	0 h	40 h	40 h
Redes industriais	0 h	40 h	40 h
Sistemas Supervisórios	0 h	40 h	40 h

11. Carga Horária

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

12. Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

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

Competências e Habilidades:

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

Conteúdo Programático 1: Introdução ao Ensino a Distância.

Conteúdo Programático 2: Tecnologia e educação.

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

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

Bibliografia básica:

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

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

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

em:

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

Disciplina: Programação e controle da produção

Ementa: Planejamento da capacidade de produção a longo, médio e curto prazo. Programação da produção. Sequenciamento da produção. Técnica PERT/CPM. Liberação de ordens e acompanhamento da produção. Sistemas de controle da produção.

Competências e Habilidades:

- Analisar e planejar a capacidade de recursos a longo, médio e curto prazo.
- Programar e sequenciar as atividades de produção.
- Identificar a importância da gestão de estoque para a programação da produção.
- Desenvolver a técnica PERT/CPM.
- Entender a sistemática de elaboração de uma ordem de produção.
- Compreender a importância de acompanhar a produção.
- Compreender e definir indicadores para controle da produção.

Conteúdo Programático 1: Planejamento da capacidade.

Conteúdo Programático 2: Programação e sequenciamento da produção.

Conteúdo Programático 3: Liberação de ordens e acompanhamento da produção.

Conteúdo Programático 4: Sistemas de controle da produção.

Bibliografia Básica:

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações:** manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção:** MRP II/ ERP. 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2019.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção:** teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

Bibliografia Complementar:

GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção:** modelagem e implementação. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

LAGE JÚNIOR, M. **Planejamento e controle da produção.** Rio de Janeiro: LTC, 2019.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 8.ed. São Paulo: Atlas, 2018.

Disciplina: Operações unitárias na indústria química

Ementa: Definição de fluxograma na indústria e seus principais equipamentos. Balanço do processo massa e energia. Conceitos teóricos gerais do processo de separação em misturas. Geradores de vapor.

Competências e Habilidades:

- Entender os fundamentos das operações unitárias da indústria química;
- Compreender os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos industriais.
- Conhecer o fluxo de diferentes processos e detalhes de cada operação unitária.

- Realizar os cálculos dos balanços de massa e energia envolvidos nos processos químicos.
- Conhecer as operações envolvendo transferência de massa.

Conteúdo Programático 1: Definição de fluxograma na indústria e seus principais equipamentos.

Conteúdo Programático 2: Balanço do processo (decantação e evaporação): balanço de massa/sólido e balanço térmico/energia.

Conteúdo Programático 3: Conceitos teóricos gerais do processo de separação em misturas: filtração, destilação, centrifugação, extração, decantação e evaporação.

Conteúdo Programático 4: Geradores de vapor: trocador de calor e caldeiras (tipos, características e capacidades).

Bibliografia básica:

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos e outros trabalhos**. 3ª Edição, Blucher, 2018.

TERRON, L. R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros**. LTC, 2012.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; PESSOA – FILHO, P. A. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos - Vol. 1**. LTC, 2015.

WELTY, J. R.; RORRER, G. R.; FOSTER, D. G. **Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa**. LTC, 2017.

DE MATOS, S. P. **Operações unitárias: Fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos físicos e químicos**. Saraiva, 2014.

Bibliografia Complementar:

BARBOSA, G. P. **Operações da Indústria Química**. Érica-Saraiva. 2015.

MCCABE, W. L., SMITH, J. C., HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 7th edition. McGraw Hill, 2005.

Disciplina: Processos químicos orgânicos e inorgânicos

Ementa: Síntese de materiais orgânicos e inorgânicos. Processos químicos envolvendo óleos, gorduras vegetais, ceras, sabões e detergentes. Processamento do petróleo e seus derivados: tintas e polímeros. Derivados químicos da madeira: celulose e papel. Indústria Siderúrgica, cimento, vidro e cerâmica.

Competências e Habilidades:

- Compreender o funcionamento dos processos químicos orgânicos.
- Compreender os aspectos de operação, controle e viabilidade econômica dos processos orgânicos e inorgânicos.
- Compreender os conceitos mais modernos relacionados aos processos industriais de interesse tecnológico e industrial.
- Conhecer ferramentas, técnicas e modelos capazes de contribuir para a eficiência dos processos industriais orgânicos e inorgânicos.

Conteúdo Programático 1: Processos fundamentais e matérias-primas para indústrias inorgânicas. Principais processos industriais inorgânicos. Tratamento de água. Processos de fabricação de ácidos inorgânicos, de cloro e dos álcalis.

Conteúdo Programático 2: Indústrias de fertilizantes. Tintas e vernizes. Siderúrgica. Cimento, vidro e cerâmica.

Conteúdo Programático 3: Processos fundamentais e matérias-primas para indústrias orgânicas. Principais processos industriais orgânicos. Polímeros sintéticos e naturais: biopolímeros e compósitos. Petróleo, refinaria e petroquímica. Indústria carboquímica e uso de gases.

Conteúdo Programático 4: Óleos, gorduras, ceras, sabões, detergentes, e derivados químicos da madeira: papel e celulose.

Bibliografia básica:

NÓBREGA, E. da S. **Processos industriais orgânicos**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 216 p.

SHREVE, R. N.; BRINK JR, J. A. **Indústrias de Processos Químicos**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

ERWIN, D. **Projeto de Processos Químicos Industriais**. Bookman, 2016.

CALIXTO, E. E. da S. **Reuso de Água em Processos Químicos**. Appris, 2021.

COSTA, A.; TAVARES, L. R. B. **Processos Industriais - Unidade De Extração Supercrítica**. Appris, 2018.

DE ALMEIDA, G. S. G.; DE SOUZA, W. B. **Engenharia dos polímeros: Tipos de aditivos, propriedades e aplicações**. Érica, 2014.

Bibliografia Complementar:

FEITOSA, C. M.; MATOS, J. M. E. **Óleos e Gorduras - aspectos químicos, biológicos e farmacológicos**. Átomo e Alínea, 2022.

SZKLO, A. S.; ULLER, V. C.; BONFÁ, M. F. P. **Fundamentos do Refino de Petróleo: Tecnologia e Economia**. Interciência, 2017.

MOURAO, M. B.; YOKOGI, A.; MALYNOWSKYJ, A. **Introdução a Siderurgia**. ABM, 2007.

RIBEIRO, D. V. **Princípios da Ciência dos Materiais Cimentícios: Produção, Reações, Aplicações e Avanços Tecnológicos**. Appris, 2021.

FAZENDA, J. M. R. **Tintas: Ciência e Tecnologia**. Blucher, 2007.

HOTZA, D.; OLIVEIRA, A. P. N. **Tecnologia de Fabricação de Revestimentos Cerâmicos**. UFSC, 2015.

Disciplina: Instrumentação em instalações industriais

Ementa: Instrumentação industrial. Simbologia em instrumentação.

Padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5. TAGs. Transdutores e sensores.

Instrumentos de campo. Tipos de controladores. Atuadores. Sensibilidade e zona morta de instrumentos. Malhas de controle. Diagrama P&ID. Processos de nível, temperatura, vazão, pressão.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre a aplicação da instrumentação em instalações industriais;
- Analisar diagramas lógicos e operacionais de sistemas industriais;
- Compreender o funcionamento de sensores, controladores e atuadores em processos industriais;
- Aplicar a normativa ANSI/ISA S5.1 à S5.5 em instalações industriais.

Conteúdo Programático 1: Fundamentos da instrumentação industrial e padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5 para representação de processos em instalações industriais.

Conteúdo Programático 2: Apresentar a representação de malhas de controle segundo a padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5.

Conteúdo Programático 3: Malhas de controle e diagramas de tubulação e instrumentação (P&ID) aplicados a sistemas de nível e temperatura.

Conteúdo Programático 4: Malhas de controle e diagramas de tubulação e instrumentação (P&ID) aplicados a sistemas de vazão e pressão.

Bibliografia Básica:

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial** - Conceitos, Aplicações e Análises. 7.ed. São Paulo: Érica, 2013.

FRANCHI, C. M. **Instrumentação de Processos Industriais** - Princípios e Aplicações. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

THOMAZINI, D.; ALBUQUERQUE, P. U. B. **Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações**. 8.ed. São Paulo: Érica, 2011.

Bibliografia Complementar:

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de Automação Industrial** 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BRANQUINHO, M. A.; SEIDL, J.; MORAES, L. C.; BRANQUINHO, T. B.; JUNIOR, J. A. **Segurança de Automação Industrial e SCADA**. 2.ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

CAPELLI, A. **Automação Industrial - Controle da Movimento e Processos Contínuos**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2013.

Disciplina: Sistemas de controle

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

Competências e habilidades:

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

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

Conteúdo Programático 2: Análise de sistemas e processos industriais;

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

Conteúdo Programático 4: Sistemas de controle distribuídos;

Conteúdo Programático 5: Sistemas de controle híbridos;

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

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

Bibliografia:

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

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

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

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

MORAES, Cicero Couto de; CASTRUCCI, 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

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: 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: Controladores lógicos programáveis em instalações industriais

Ementa: Aplicação de controladores lógicos programáveis em instalações industriais. Características. Entradas e saídas. Programação em linguagem

Ladder. Sistemas supervisórios. Projetos automáticos com controladores lógicos programáveis em instalações industriais.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre a aplicação dos controladores lógicos programáveis em instalações industriais;
- Aplicar a lógica de programação Ladder em projetos automáticos;
- Analisar diagramas em processos industriais e de acionamento de máquinas elétricas;

Conteúdo Programático 1: Características dos controladores lógicos programáveis e aplicações em instalações industriais. Entradas e saídas. Programação em linguagem Ladder.

Conteúdo Programático 2: Lógica programável. Características do sistema de controle. Malhas típicas de controle e processo. Fundamentos dos sistemas supervisórios.

Conteúdo Programático 3: Projetos de controladores lógicos programáveis aplicados em processos industriais.

Conteúdo Programático 4: Projetos de controladores lógicos programáveis aplicados em acionamento de máquinas elétricas.

Bibliografia Básica:

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis** - Sistemas Discretos e Analógicos. 3.ed. São Paulo: Érica, 2021.

PETRUZELLA, F. D. **Controladores Lógicos Programáveis**. 4.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

MIYAGI, P. E. **Controle programável** – Fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos. 5.ed. São Paulo: Blucher, 2015.

SMITH, C. A.; CORRIPIO, A. **Princípios e Prática do Controle Automático de Processo**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia Complementar:

FRANCHI, C. M. **Controle de Processos Industriais: Princípios e Aplicações**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2011.

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e Controle Discreto**. 9.ed. São Paulo: Érica, 1998.

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.

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**. Erica, 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.

|

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.

