



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
Pós-Graduação *Lato Sensu*
Engenharia de manufatura mecânica

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 Curso	6
8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
9. Matriz Curricular	9
10. Carga Horária.....	10
11. Conteúdo Programático.....	10
12. Infraestrutura Física e Pedagógica.....	26

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Engenharia de manufatura mecânica

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias III

Grande Área (CAPES): Engenharias (30000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia mecânica (30500001)

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 se destina a profissionais graduados nas áreas de engenharia, tecnologia e áreas correlatas interessados em desenvolver, atualizar ou complementar conhecimentos em desenvolvimento e execução de projetos de

manufatura mecânica, focados em qualidade, sustentabilidade e emprego de tecnologias avançadas e em redução de custos produtivos.

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de inscrição no Portal Pós, entrega da documentação pessoal e do diploma da graduação autenticado. Em seguida, analisados pela Instituição.

5. Justificativa do Curso

Como as empresas buscam novas práticas visando a geração de vantagens competitivas, novos mecanismos, novos conceitos e evoluções tecnológicas surgem de acordo com as demandas e necessidades dos clientes.

Levando em consideração a crescente demanda por profissionais que dominem as novas tecnologias de manufatura, atreladas com os pilares da quarta revolução industrial o curso de Pós-Graduação Lato Sensu Engenharia de manufatura mecânica visa suprir as necessidades do mercado nacional e capacitar o profissional ligado aos processos de manufatura. Logo, torna-se pertinente que este curso seja ofertado para a comunidade.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

Capacitar profissionais que lidam com questões relacionadas a engenharia de manufatura mecânica, aplicando novas tecnologias disponíveis e atendendo às demandas mercadológicas no cenário nacional.

6.2. Objetivos Específicos

- Preparar profissionais para atuarem em um mercado que demanda alta qualificação profissional acerca das novas tecnologias empregadas nas indústrias;
- Identificar ferramentas, métodos e técnicas de gestão aplicáveis aos processos de manufatura mecânica;
- Promover a reciclagem e especialização de profissionais atuantes no mercado de manufatura mecânica, a partir das novas tendências de inovação tecnológica;
- Proporcionar o conhecimento necessário ao aluno para a melhoria de um processo existente ou desenvolvimento de um processo novo com foco em redução de custo, otimização de recursos e processos sustentáveis

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

O aluno deverá atuar em projetos ágeis, aplicando metodologias cabíveis, para aumentar a velocidade de resposta aos clientes, além de distinguir corretamente os métodos e processos de manufatura mecânica, para empregar as melhores opções em projetos de engenharia. É fundamental, ainda, reconhecer a importância e a aplicabilidade de ferramentas para melhoria da qualidade, resolução de problemas e redução de desperdícios. Por fim, deverá ser capaz de identificar soluções tecnológicas cabíveis em projetos de engenharia de manufatura mecânica, com foco na sustentabilidade e economia de recursos.

Habilidades

- Empregar as tecnologias consagradas e avançadas de manufatura, a partir dos conceitos abordados nas aulas, para aumentar a competitividade da empresa em que serão aplicadas.

- Desenvolver projetos, aplicando metodologias ágeis, para atender a velocidade que o mercado demanda.
- Aplicar ferramentas da qualidade, para identificar possibilidades de melhoria e resolver problemas, de forma eficiente e eficaz.
- Desenvolver projetos de manufatura de maneira sustentável e buscando a redução de desperdícios com aplicação de metodologias de produção enxuta.

8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

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

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

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

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);
- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

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

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

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

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

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

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

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

Avaliação do Desempenho do Aluno

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

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

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

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

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

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

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

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

Certificação

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

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os

demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Estágio Não Obrigatório

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

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

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

I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;

II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e

III. 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
Gestão ágil de projetos	0 h	40 h	40 h
Ferramentas da qualidade	0 h	40 h	40 h
Fundamentos da metrologia 3D - digitalização	0 h	40 h	40 h
Desenho técnico aplicado à engenharia	0 h	40 h	40 h
Engenharia reversa e prototipagem	0 h	40 h	40 h
Práticas industriais	0 h	40 h	40 h
Integração de sistemas CAD / CAM / CNC / FMS	0 h	40 h	40 h
Manufatura enxuta e sustentável	0 h	40 h	40 h
Sistemas eletro-hidro-pneumáticos	0 h	40 h	40 h

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 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: 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: Ferramentas da qualidade

Ementa: Entender o conceito de qualidade e conhecer a aplicação de suas ferramentas na prática são atribuições fundamentais para quem desempenha as mais variadas funções nos setores da indústria, comércio ou serviços. A proposta desta disciplina consiste em resumir os conceitos de qualidade e gestão da qualidade, e, na sequência, explicar detalhadamente as ferramentas da qualidade, destacando entre elas as mais usadas nos métodos de resolução de problemas. Também será abordada a utilização de *softwares* para o desenvolvimento das ferramentas, fator crítico para a aplicação mais ágil e eficiente do método.

Conteúdo Programático 1: Introdução às Ferramentas da Qualidade;

Conteúdo Programático 2: Aplicação das Ferramentas da Qualidade;

Conteúdo Programático 3: Métodos para Resolução de Problemas;

Conteúdo Programático 4: *Softwares* e ferramentas da qualidade;

Bibliografia Básica:

BASS, I. **Six sigma statistics with Excel and Minitab**. New York: McGraw-Hill, 2007.

BRASSARD, M. **The Memory Jogger: a Pocket Guide of Tools for Continuous Improvement**. Methuen, MA, EUA: GOAL/QPC, 1988.

CAMARGO, W. **Controle da Qualidade Total**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Curitiba, Paraná, Brasil, 2011.

CAMPOS, V. F. **TQC - Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. Falconi Editora, 2014.

CESAR, F.I.G. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. Biblioteca 24 horas: 1ª Ed. São Paulo, Brasil, 2011.

JAWARE, A. *et al.* Seven quality tools a review. **Int. Res. J. Eng. Technollogy**, v. 5, n. 5, p. 2796-2798, 2018.

Bibliografia complementar:

ALEXA, V., KISS, I. Complaint analysis using 8D method within the companies in the field of automotive. **Analecta Technica Szegedinensia**, v. 10, n. 1, p. 16-21, 2016.

BASS, I. **Six sigma statistics with Excel and Minitab**. New York: McGraw-Hill, 2007.

BEHRENS, B.; WILDE, I.; HOFFMANN, M. Complaint management using the extended 8D-method along the automotive supply chain. **Production Engineering**, v. 1, n. 1, p. 91-95, 2007.

ENSMENGER, Nathan. The multiple meanings of a flowchart. **Information & Culture**, v. 51, n. 3, p. 321-351, 2016.

FEIGENBAUM, A. V. **Total quality control**. McGraw-Hill Book Company, New York, 1983, 851p.

KRAJNC, M. With 8D method to excellent quality. **Journal of Universal Excellence**, v. 3, n. 10, p. 118-129, 2012.

MATHEWS, P. G. **Design of Experiments with MINITAB**. Milwaukee, WI, USA: ASQ Quality Press, 2005.

SASHKIN, M.; KISER, K. J. **Gestão da Qualidade Total Na Prática: O que é TQM, como usá-la e como sustentá-la a longo prazo**. Campus, 1994.

VARGAS, D. L. Resolução de problemas utilizando a metodologia 8D: Estudo de caso de uma indústria do setor sucroalcooleiro. **Anais do IX SIMPROD**, p. 464-477, 2017.

Disciplina: Fundamentos da metrologia 3D - digitalização

Ementa: Metrologia Dimensional no Processo de Manufatura. Fundamentação Matemática da Medição 3D e estudo dos Elementos de Geometria Plana e Espacial. Princípios de Fotogrametria. Escaneamento 3D e Calibração. Avaliação experimental da exatidão de Máquinas de Medir 3D. Estratégias para preservar a Confiabilidade nos resultados de Medição 3D. Exemplos de MSA (Análise de Sistema de Medição) 3D de diferentes peças: usinadas, conformadas, fundidas e plásticas.

Competências e Habilidades:

- Assimilar os princípios fundamentais da Metrologia 3D.
- Conhecer as técnicas matemáticas da Medição 3D.
- Conhecer os componentes e o funcionamento de máquinas de medir 3D.
- Desenvolver uma atitude pessoal criteriosa quanto aos cuidados que devem cercar uma medição 3D.

Conteúdo Programático 1: Metrologia Dimensional no Processo de Manufatura.

Conteúdo Programático 2: Fundamentação Matemática da Medição 3D e estudo dos Elementos de Geometria Plana e Espacial.

Conteúdo Programático 3: Princípios de Fotogrametria.

Conteúdo Programático 4: Escaneamento 3D e Calibração.

Conteúdo Programático 5: Avaliação experimental da exatidão de Máquinas de Medir 3D.

Conteúdo Programático 6: Estratégias para preservar a Confiabilidade nos resultados de Medição 3D.

Conteúdo Programático 7: Exemplos de MSA (Análise de Sistema de Medição) 3D de diferentes peças: usinadas, conformadas, fundidas e plásticas.

Bibliografia Básica:

ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A.R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial.** São Paulo: Manole, 2008

MURALIKRISHNAN, B.; JAYARAMAN, R. **Computational Surface and Roundness Metrology.** New York: Springer, 2009.

WHITEHOUSE, D. J. **Handbook of Surface Metrology.** Boca Raton: CRC Press, 1994.

CZICHOS, H.; SAITO, T.; SMITH, L.E. **Springer Handbook of Metrology and Testing.** New York: Springer, 2011.

FARAGO, F. T.; CURTIS, M.A. **Handbook of Dimensional Measurement.** New York: Industrial Press Inc., 1994.

RABINOVICH, S. G., **Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice.** New York: Springer, 2005.

UDEM, T.; HOLZWARTH, R.; HÄNSCH, T. W. **Optical frequency metrology.** Nature 416 (2002), 233 - 237.

JALILI, N.; LAXMINARAYANA, K. A review of atomic force microscopy imaging systems: application to molecular metrology and biological sciences. *Mechatronics* 14 (2004), 907 - 945.

GIOVANNETTI, V.; LLOYD, S.; MACCONE, L. **Quantum Metrology**. *Physical Review Letters* 96 (2006), 010401.

Bibliografia Complementar:

Creaform 3D. **Handyscan 3D scanners – Handheld 3D scanners**. Disponível em: <<http://www.creaform3d.com/en/handyscan3d/produits/default.aspx>>. Acesso em 09 nov. 2018.

Metrology and Process Control. Disponível em: <web.mit.edu/cpmweb/research/metrology.html>. Acesso em 13 nov. 2018.

Metrology and Calibration. Disponível em: <<https://sma.nasa.gov/sma-disciplines/metrology-and-calibration>>. Acesso em 13 nov. 2018.

Disciplina: Desenho técnico aplicado à engenharia

Ementa: Introduzir a elaboração de esboços e desenhos técnicos por meio manual e digital com uso de software. Conceituação de geometria, apresentação das normas de desenho técnico. Introdução aos elementos de projeto do software AutoCAD e de softwares 3D para diversos tipos de aplicação, como na indústria automobilística, metal mecânica, de embalagens, e outros ramos que usam desenho no desenvolvimento de produtos.

Competências e Habilidades:

- Possibilitar a compreensão do espaço tridimensional através de ferramentas computacionais ou manuais no desenvolvimento de produtos e criação de projetos;
- Interpretar desenhos técnicos que fundamentem os conhecimentos de prototipagem 3D.

Conteúdo Programático 1: Introdução do desenho técnico – normas técnicas ABNT e suas perspectivas;

Conteúdo Programático 2: Construções geométricas fundamentais, projeções e vistas ortográficas, cortes e seções;

Conteúdo Programático 3: Desenho técnico utilizando o Autocad

Conteúdo Programático 4: Introdução aos softwares 3D.

Bibliografia básica:

RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. **Curso de desenho técnico e Autocad**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SILVA, A. S. **Desenho técnico**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

GODOY FILHO, A. G.; ALONGE, D. B. **Desenho e projeto auxiliado por computador**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2015.

Bibliografia complementar:

BARETA, D. R.; WEBER, J. **Fundamentos de desenho técnico mecânico**. Caxias do Sul: Editora Educus, 2010.

SILVEIRA, J. S. **AutoCAD 2020**. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2020.

GÓES, A. R. T. **Introdução à expressão gráfica: tópicos de desenho geométrico e de geometria descritiva**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2020.

Disciplina: Engenharia reversa e prototipagem.

Ementa: Análise da aplicabilidade da engenharia reversa: *benchmark*, resolução de falha, melhoria de documentação, proteção contra pirataria e aprendizagem. Estudo dos métodos e equipamentos empregados na engenharia reversa. Introdução a prototipagem e a possíveis tecnologias para o desenvolvimento de produtos, como impressão 3D, protótipos físicos e outras ferramentas. Estudo da integração da prototipagem com o processo de desenvolvimento de um produto.

Competências e Habilidades:

- Análise de produtos concorrentes para identificação de soluções, inovações.
- Sugestão de métodos, equipamentos e tecnologias para produção de novos produtos.
- Aplicação de ferramentas de prototipagem no desenvolvimento de produtos.

Conteúdo Programático 1: Aplicabilidade da engenharia reversa: *benchmark*, resolução de falha, melhoria de documentação, proteção contra pirataria e aprendizagem.

Conteúdo Programático 2: Métodos e equipamentos na engenharia reversa

Conteúdo Programático 3: Prototipagem e as principais tecnologias.

Conteúdo Programático 4: Integrando a prototipagem com o processo de desenvolvimento de um produto

Bibliografia:

RAJA, V.; FERNANDES, K. J. **Reverse engineering – an industrial perspective**. UK: Ed. Springe, 2008.

STEFANELLI, E. J. **Engenharia reversa: discussão a respeito de sua validade e legalidade**. [2020]. Disponível em: <<https://www.stefanelli.eng.br/engenharia-reversa-validade-legalidade/>>. Acesso em 27 nov. 2020.

VOLPATO, N. (Edit.). **Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações**. 1.ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2006.

Bibliografia complementar:

MURY, L. G. M. **Uma metodologia para adaptação e melhoria de produtos a partir da engenharia reversa**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

FURTADO, L. B.; ASSAD, M. M. N. Engenharia reversa como ferramenta de melhoria em processos de montagem de novos produtos. In: **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. **Engenharia reversa e prototipagem rápida: estudos de casos**. 2003. 92p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/264535>>.

Disciplina: Práticas industriais

Ementa: Processos de usinagem e seus parâmetros relevantes. Conceitos de controle de qualidade com a utilização de instrumentos de medição básicos. Tolerâncias dimensionais e geométricas. Leitura e interpretação de desenhos técnicos. Automação e instrumentação, evolução e níveis. Sistemas de controle, comunicação em redes industriais e a medição das variáveis de processo.

Competências e Habilidades:

- Compreender conceitos sobre usinagem e o impacto da sua qualidade nos processos industriais;
- Desenvolver conceitos sobre Metrologia;
- Compreender conceitos sobre Instrumentação e Automação Industrial;
- Abordar conceitos sobre compreensão de desenhos e esquemas.

Conteúdo Programático 1: Processos de usinagem.

Conteúdo Programático 2: Sistemas de metrologia.

Conteúdo Programático 3: Leitura e interpretação de desenhos técnicos.

Conteúdo Programático 4: Sistema de controle, automação e instrumentação.

Bibliografia Básica:

ALBERTAZZI, A, SOUZA, A. R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. São Paulo: Manole, 2017.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**. 2.ed.. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FIALHO, A. B. **Instrumentação industrial**: conceitos, aplicações e análises. 5. ed. São Paulo: Érica, 2010.

Bibliografia Complementar:

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Manutenção mecânica industrial: conceitos básicos e tecnologia aplicada**. São Paulo: Érica, 2014.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e engenharia dos materiais - uma introdução**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais: princípios e aplicações**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2011.

FRANCHI, Claiton Moro. **Instrumentação de processos industriais - princípios e aplicações**. São Paulo: Érica, 2015.

GROOVER, Mikell. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. São Paulo: Pearson, 2011.

GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

LAMB, Frank. **Automação industrial na prática**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

LIRA, Francisco de. **Metrologia - conceitos e práticas de instrumentação**. São Paulo: Érica, 2014.

LIRA, Francisco de. **Metrologia dimensional - técnicas de medição e instrumentos para controle e fabricação industrial**. São Paulo: Érica, 2015.

LIRA, F. A. **Metrologia na indústria**. 10.ed. São Paulo: Érica, 2016.

SAMUEL DE ALMEIDA, Paulo. **Processos de usinagem**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

Disciplina: Integração de sistemas CAD / CAM / CNC / FMS

Ementa: Esta disciplina tem como proposta apresentar a integração de sistemas de modelamento tridimensional com a manufatura auxiliada por computador, em um ambiente que se relaciona com máquinas operadas por comando numérico computadorizado, em consonância com sistemas flexíveis de manufatura altamente robotizados, capazes de produzir uma infinidade de produtos em um mesmo equipamento.

Competências e Habilidades:

- Compreender os sistemas CAD / CAM / CNC / FMS.
- Reconhecer a integração dos sistemas CAD / CAM / CNC / FMS.
- Desenvolver projetos de produtos em sistemas flexíveis de manufatura.
- Aplicar tecnologias de produção em equipamentos flexíveis visando eficiência e eficácia.
- Abordar conceitos de manufatura aditiva: Impressão 3D.

Conteúdo Programático 1: Integração dos sistemas CAD / CAM

Conteúdo Programático 2: Comando Numérico Computadorizado (CNC)

Conteúdo Programático 3: Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS)

Conteúdo Programático 4: Manufatura aditiva: impressão 3D

Bibliografia Básica:

GROOVER, M. P. **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**. 3.ed. Prentice Hall, 2008.

LEE, K.; **Principles of CAD/CAM/CAE systems**. Addison-Wesley 1999.

RAYNA, Thierry; STRIUKOVA, Ludmila. From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 102, p. 214–224, 2016.

Bibliografia Complementar:

BOOTHROYD, G.; DEWHURST, P.; KNIGHT, W. A., **Product design for manufacture and assembly**. 3.ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010.

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

TUBINO, D. F. **Sistema de produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Editora Bookman, 1999.

Disciplina: Manufatura enxuta e sustentável

Ementa: Nesta disciplina serão apresentados os princípios de manufatura enxuta, também descritos como princípios *Lean Manufacturing*, ou simplesmente princípios Lean, cujos objetivos centrais são a redução ou eliminação de desperdícios e a retirada do processo somente do que for realmente necessário, o que hoje é base para o Sistema Toyota de Produção. Também, familiarizar ao participante tanto quanto às possibilidades de implementação e de redução de custo como de multiplicação básica do tema dentro de uma indústria, laboratório clínico, hospital, construção civil entre outros. Ainda há a proposta de abordar as principais modalidades de sustentabilidade vigentes, assim como sua viabilidade de implementação e de custos, tomando como base princípios sustentáveis e com vistas à economia circular para adaptação ou introdução em empresas de segmentos variados.

Competências e Habilidades:

- Compreender os princípios da manufatura enxuta;
- Desenvolver as habilidades básicas para implementação dos princípios da manufatura enxuta;
- Identificar oportunidades para implementação de redução de custo no chão de fábrica e em demais ambientes;

- Estar apto à multiplicar de forma básica os princípios e cultura da manufatura enxuta.
- Avaliar preliminarmente a viabilidade técnica e econômica de implementação de sustentabilidade
- Associar economia circular com operação sustentável

Conteúdo Programático 1: Princípios de manufatura enxuta

Conteúdo Programático 2: Redução das perdas ou redução de desperdícios

Conteúdo Programático 3: Ferramentas Lean

Conteúdo Programático 4: Viabilidade técnica e econômica de implementação de operação sustentável e princípios de economia circular

Bibliografia Básica:

ANDREWS, D. The circular economy, design thinking and education for sustainability. **Local Economy**, v. 30, n. 3, p. 305-315, 2015.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997

Bibliografia Complementar:

BRAGANÇA, Sara; COSTA, Eric. An application of the lean production tool standard work. **Jurnal Teknologi**, v. 76, n. 1, p. 47–53, 2015. <https://doi.org/10.11113/jt.v76.3659>

MARIOKA, S. N. et al. Transforming sustainability challenges into competitive advantage: Multiple case studies kaleidoscope converging into sustainable business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 167, p. 723-738, nov. 2017.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

Disciplina: Sistemas eletro-hidro-pneumáticos

Ementa: A disciplina tem por objetivos apresentar os sistemas eletropneumáticos e hidráulicos, além de buscar a compreensão de suas características, aplicações, funcionamento, com foco na implementação e manutenção de projetos industriais.

Competências e Habilidades:

- Discernir os conceitos e aplicações de eletro-hidro-pneumática.
- Compreender a importância e o funcionamento de componentes e equipamentos utilizados na EHP (eletro-hidro-pneumáticos).
- Avaliar projetos e circuitos EHP.

Conteúdo Programático 1: Conceituação de eletropneumática/eletro hidráulica

Conteúdo Programático 2: Elementos que constituem os sistemas EHP

Conteúdo Programático 3: Introdução à análise de sistemas EHP

Conteúdo Programático 4: Projeto de sistemas EHP: introdução à técnica de comandos

Bibliografia Básica:

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos Fluidos. 2ª ed. revisada. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2008.

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. Automação eletropneumática. 11ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

Bibliografia Complementar:

BOLLMANN, A. Fundamentos de Automação Industrial Pneumática. São Paulo: ABHP, 1997.

MUNSON, Bruce R; YOUNG, Donald F; OKIISHI, Theodore H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Blucher, 2004.

SILVA, Napoleão Fernandes. Bombas alternativas industriais: teoria e prática. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

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.

