

Sistemas Produtivos Integrados e as Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0

Ementa da Disciplina

4ª revolução industrial, situação atual e tendências. Significados relacionados: Manufatura Integrada, Manufatura Avançada, Indústria 4.0 e impactos da 4ª revolução industrial. Conceitos inerentes: Internet das Coisas e Internet Industrial das Coisas, Sistemas ciberfísicos, digitais e embarcados. Padrões e condutores digitais pelas tecnologias habilitadoras da 4ª revolução industrial e seu uso: Inteligência artificial e inferência estatística em análise *big data*, integração de sistemas, robótica autônoma, cibersegurança, Blockchain e RPA (*Robotic Process Automation*), gêmeos digitais. Sistemas heterárquicos, integrados e distribuídos. Organizações na era digital e os desafios emergentes. Perfil profissional na nova economia digital.

Programa

Módulo	Aula nº.	Dia	Assunto	Comentários
1	1	01/09	Introdução, explicações sobre o curso. 4ª revolução industrial: definições, conceitos	Orientação sobre a metodologia, Explicação sobre os projetos
	2	02/09	Sistemas Integrados: estado da arte, situação atual e tendências	Organização das equipes
	3	03/09	Conceitos inerentes à 4ª revolução industrial	Visita à Planta de Manufatura Avançada e Fábrica Modelo
	*		Atividades em grupo (projeto)	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
2	4	15/09	Conceitos inerentes à 4ª revolução industrial	Alinhamento sobre os projetos
	5	16/09	Tecnologias habilitadoras da manufatura integrada: padrões e condutores digitais	
	6	17/09	Tecnologias habilitadoras da manufatura integrada: integração digital	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
3	7	29/09	Tecnologias habilitadoras da manufatura integrada: integração digital	Avaliação dos requisitos de projeto conforme QFD
	8	30/09	Projetando para Indústria 4.0	
	9	01/10	Sistemas heterárquicos, integrados e distribuídos	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
4	10	20/10	Tecnologias habilitadoras 1	Avaliação dos projetos conforme Matriz Morfológica
	11	21/10	Tecnologias habilitadoras 2	
	12	22/10	Tecnologias habilitadoras 3	

	*		Atividades em grupo (projeto)	
	*		Atividades em grupo (projeto)	
5	13	10/11	Seminário: apresentação dos projetos	Seminário Final de Avaliação

Orientações

Programação das aulas:

As aulas, organizadas em quatro módulos, ocorrerão nas datas acima, presencialmente no Senai Cimatec, das 18h30min às 21h30min.

Serão discussões teóricas e práticas, apoiadas na bibliografia principal e complementar (vide abaixo), demonstrações e práticas, acompanhadas de seminários para discussão de fundamentos. O acompanhamento do curso será pelo Moodle (<https://www.moodle.ufba.br/course/view.php?id=1746>). A chave de inscrição para acesso à disciplina no Moodle é **SIM2025**.

Bibliografia principal:

- Acatech, “Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0”, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2013.
- Alur, R., “Principles of Cyber-Physical Systems”, MIT Press, 2015, ISBN-13: 978-0262029117
- Automation Systems and Integration – Digital Twin Framework for Manufacturing. ISO DIS 23247, 2020
- Daugherty, P.R., Wilson, H.j., “Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI”. Harvard Business Press, 2018, ISSN: 9781633693869
- The Metaverse - And How it will Revolutinize Everything, Ball, M. Liveright Publishing, 351 p., 2022, ISBN: 9781324092032
- Sax, D., The Future Is Analog. Hachette Book Group, 273 p., 2022, ISBN: 9781541701557
- Standard Guide for Characterizing Environmental Aspects of Manufacturing Processes. ASTM Standard E3012, 2020.
- Automation Systems and Integration – Digital Twin Framework for Manufacturing. ISO DIS 23247, 2020
- Fisher, Max, The Caos Machine. Querus Editions, 389 p, 2022. ISBN: 9781529416374 (já disponível versão em português)
- McAfee, A., Brynjolfsson, E., Machine, Platform, Crowd – Harnessing Our Digital Future, W. W. Norton & Company, 2017, ISBN-13: 9780393254297
- Donzellini, G. et al, Introduction to Digital Systems Design, Springer 2019. ISBN: 9783319928036.
- Rayes, A.: Salam, S., Internet of Things From Hype to Reality- The Road to Digitization, Springer, 2019, ISBN 9783319995151
- Barlow, M., “Ambient Computing”, O’Reilly Media, Inc., 2016, ISBN: 9781491954829
- Jesuthasan, R.; Boudreau, J.W., “Reinventing Jobs”. Harvard Business Press, 2018, ISSN: 9781633694071
- Womack, J.P., Jones, D.T., “A Máquina que Mudou o Mundo”, Ed. Campus, 2004, ISBN 8535212698
- World Economic Forum, The Future of Jobs Report, World Economic Forum, 2025
- Artigos, notas de aula, apostilas e material de estudo fornecido via Moodle.

Bibliografia complementar (vide também material disponibilizado no Moodle):

- Hickel, J., Less is More- How Degrowth will Save the World, Penguin Random House, 320 p., 2021, ISBN-13: 9781786091215
- Mazzucato, M., O Estado Empreendedor. Ed. Schwarz, 314 p., 2020, ISBN:9788582850039
- Hallward-Driemeier, M.; Nayyar, G., “Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development”, The World Bank, 2018, ISBN-13: 9781464811746.

- Leurent, H.; De Boer, E., “Fourth Industrial Revolution Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing”, World Economic Forum white paper, 2019.
- World Economic Forum, Mapping TradeTech: Trade in the Fourth Industrial Revolution Insight Report, 2020
- Stair, R., Reynolds, G., “Principles of Information Systems”, Cengage Learning, 2015, ISBN-13: 978-1285867168
- Autor, D.H. “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”, Journal of Economic Perspectives, v. 29, n. 3, Pages 3–30, 2015.
- Executive Office of the President National Science and Technology Council, “A National Strategic Plan for Advanced Manufacturing”, CreateSpace Independent Publishing, 2015, ISBN-13: 978-1503367012
- Leopold, T.A.; Ratcheva, V.; Zahidi, S., The Future of Jobs Report, World Economic Forum, 2018, ISBN 13: 9781944835187
- Bughin, J. et al., Skill Shift: Automation and the Future of Workforce, McKinsey Global Institute discussion paper, 2018.
- Woetzel, J. et al., “Smart Cities: Digital Solutions for a More Livable Future”, MGI - McKinsey Global Institute, 2018.
- Brynjolfsson, E., McAfee, E. “The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies”, W. W. Norton & Company, 2016, ISBN-13: 978-0393239355
- Geng, H. (org.), “Manufacturing Engineering Handbook”, McGraw-Hill, 2015, ISBN-13: 978-0071839778
- Greengard, S., “The Internet of Things”, MIT Press, 2015, ISBN-13: 978-0262527736
- Hessel, A., “Life: Sustainable, Programmable, Bottom-Up Manufacturing”, O’Reilly Media, Inc., 2015, ISBN-13: 978-1491931349.
- Li, W., Mehnen, J., “Cloud Manufacturing: Distributed Computing Technologies for Global and Sustainable Manufacturing”, Springer, 2015, ISBN-13: 978-1447161332
- Schaefer, D. (org.), “Cloud-Based Design and Manufacturing (CBDM): A Service-Oriented Product Development Paradigm for the 21st Century”, Springer, 2014, ISBN-13: 978-3319073972
- Xie, S.S., Tu, Y., “Rapid One-of-a-kind Product Development: Strategies, Algorithms and Tools”, Springer, 2011, ISBN-13: 978-1849963404A
- Panetto, H.; Molina, A., “Enterprise Integration and Interoperability in Manufacturing Systems: Trends and Issues”, Computers in Industry, v. 59, n. 7, 7 p., 2008.
- Henke, N. et al., “The Age of Analytics: Competing in a Data-driven World”, MGI - McKinsey Global Institute, 2016.
- Wollschlaeger, M.; Sauter, T.; Jasperneite, J., “The Future of Industrial Communication”, IEEE Industrial Electronic Magazine, pp. 17-27, March 2017.
- Hebron. P., “Machine Learning for Designers”, O’Reilly Media, Inc., 2016, ISBN-13: 978-1491956205.
- Hickel, J., Less is More- How Degrowth will Save the World, Penguin Random House, 320 p., 2021, ISBN-13: 9781786091215
- Haskel, J.; Westlake, S., Capitalism without Capital - The Rise of the Intangible Economy, Princeton University Press, 2018, ISBN-13: 9780691183299
- Jackson, T., Prosperity without Growth, Routledge Ed., 2011, ISBN-13: 9781849713238
- Diamandis, Peter H.; Kotler, Steven, Abundância - O Futuro É Melhor do que Você Imagina, HSM Editora, 2012, ISBN-13: 9788565482165
- Piketty, T., O Capital no Século XXI. Ed. Intrínseca, 2014, ISBN-13 9788580575811
- Pinker, S., Enlightenment Now, Viking, 2018, ISBN-13: 9780525559023
- Softwares, "demos", manuais e catálogos técnicos.

Avaliações

Média do semestre obtida a partir das avaliações processuais, a saber:

- Avaliação individual do desempenho e participação no curso, feita pelo professor e equipes.
- Conjunto de avaliações processuais feita com as equipes, ao longo do curso (vide Roteiro Projetos).
- Seminário final de apresentação dos resultados do trabalho experimental, dia 10/11.

Critérios de análise das avaliações e respectivas prioridades (1: mais importante):

Conteúdo (peso 70%):	Forma (peso 30%):
1 Relevância, oportunidade e viabilidade da solução	1 Qualidade da apresentação do tema
2 Potencial disruptivo da solução	2 Qualidade da documentação que sustenta as decisões
3 Correção e coerência dos conceitos implementados	3 Clareza e correção da linguagem técnica
4 Profundidade do conteúdo (qualidade da pesquisa)	4 Organização e recursos bem utilizados
5 Abrangência do conteúdo trabalhado	5 Tempo de apresentação (cumprimento do tempo dado)
6 Efetividade dos resultados obtidos	