



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico

Departamento de Engenharia Mecânica



PLANO DE ENSINO

Em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.

EMC410060 – Integração da Manufatura - Parte B

1) Identificação

Carga horária: 30 horas-aula, das quais: Teóricas: 30 horas-aula

Nome do professor: João Carlos Espíndola Ferreira (j.c.ferreira@ufsc.br)

Período: 2º bimestre de 2020

2) Cursos

3) Requisitos

4) Ementa

Introdução à Manufatura Enxuta. Definição de Desperdício. Tipos de Desperdício. Lei de Little. Os dez passos para a implementação de Sistemas Integrados de Manufatura. Formação de Células de Manufatura. Redução do Tempo de Setup (Preparação). Melhoria Contínua (Kaizen). Teoria das Restrições. Controle de Qualidade Integrado. Jidoka. Manutenção Preventiva/Preditiva. Manutenção Produtiva Total. Nivelamento e Balanceamento (Heijunka). Interligação de Células Via Kanban, CONWIP e POLCA. Integração do Controle de Estoque. Inclusão de Fornecedores. Automatização e Robotização para Resolver Problemas. Eficiência Global dos Equipamentos (*Overall Equipment Effectiveness* - OEE). Projeto de produtos com características enxutas.

5) Objetivos

Objetivo Geral:

Nesta disciplina serão descritos princípios, técnicas e ferramentas para a implementação da Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*).

Objetivos Específicos:

1. Apresentar uma introdução à Manufatura Enxuta, incluindo a definição e tipos de desperdício.
2. Descrever os dez passos para a implementação de Sistemas Integrados de Manufatura, que incluem a formação de células, redução dos tempos de setup, jidoka, manutenção produtiva total, heijunka, implantação de kanban e inclusão de fornecedores.
3. Apresentar o projeto de produtos com características enxutas.

6) Conteúdo Programático

1. Introdução à Manufatura Enxuta. Definição de Desperdício. Tipos de Desperdício [3 horas-aula]
2. Lei de Little [1 hora-aula]
3. Os dez passos para a implementação de Sistemas Integrados de Manufatura [2 horas-aula]
4. Formação de Células de Manufatura: Tecnologia de Grupo. Análise do fluxo da produção [4 horas-aula]
5. Redução do Tempo de Setup (Preparação) [2 horas-aula]
6. Melhoria Contínua (Kaizen). Teoria das Restrições [2 horas-aula]
7. Controle de Qualidade Integrado. Jidoka [2 hora-aula]
8. Manutenção Preventiva/Preditiva. Manutenção Produtiva Total [2 horas-aula]
9. Nivelamento e Balanceamento (Heijunka). Tempo Takt [2 horas-aula]
10. Interligação de Células Via Kanban, CONWIP e POLCA [3 horas-aula]
11. Integração do Controle de Estoque. Inclusão de Fornecedores [2 hora-aula]
12. Automatização e Robotização para resolver problemas [2 hora-aula]
13. Eficiência Global dos Equipamentos (*Overall Equipment Effectiveness - OEE*) [1 hora-aula]
14. Projeto de produtos com características enxutas [2 horas-aula]

7) Metodologia

Os aspectos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do bimestre através de aulas expositivas no formato síncrono e assíncrono. As atividades síncronas ocorrerão no horário oficial da disciplina. As atividades assíncronas serão disponibilizadas através do MOODLE, conforme Resolução Normativa 140/2020/CUn, com o suporte de material de apoio em meio digital.

Observações:

- Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no MOODLE. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui

contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

- As aulas síncronas poderão ser gravadas para gerar conteúdo a ser disponibilizado de forma assíncrona.
- Os alunos que não quiserem que suas participações, na forma de comentários e perguntas, sejam gravadas nas aulas síncronas devem conduzi-las ao final da aula, quando a gravação já estiver sido encerrada.

8) Avaliação

A avaliação será composta por 5 (cinco) notas, a saber:

- a) Duas notas (P1 e P2) referentes a avaliações online, que serão realizadas no horário das aulas, ambas com peso igual.
- b) Três notas (A1, A2 e A3) referentes à leitura e avaliação de artigos em inglês enviados pelo professor aos alunos sobre temas diretamente relacionados ao conteúdo da disciplina, as três com peso igual. Estes trabalhos poderão ser desenvolvidos em grupos de no máximo 3 (três) alunos. Cada nota A1, A2 e A3 é composta por:
 - Uma monografia (trabalho escrito), a qual deverá conter:
 - i. Um resumo do artigo (R).
 - ii. Análise crítica do artigo (C). Essa análise crítica deverá incluir elogios e/ou críticas à metodologia apresentada pelo(s) autor(es) (por exemplo, limitações do método). É desejável que o grupo apresente proposta(s) de melhoria ou extensão do(s) método(s) proposto(s) no artigo, e requer-se que o grupo obtenha um ou mais artigos/publicações relacionados ao artigo entregue pelo professor (com o intuito de fazer uma comparação). O(s) artigo(s) a serem usados para comparação não podem fazer parte das referências bibliográficas do artigo entregue pelo professor.
 - Apresentação oral do trabalho (V) por todos os componentes do grupo, a ser gravada em vídeo.

A nota Ax (representando as notas A1, A2 e A3) é calculada da seguinte maneira:

$$A_x = 0,30 * R + 0,3 * C + 0,4 * V$$

Onde:

R = Nota do resumo.

C = Nota da análise crítica

V = Nota da apresentação oral.

As duas provas serão realizadas de forma online, sem supervisão, no horário de aula oficial da disciplina. As respostas, na forma de um arquivo escaneado ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload). Espera-se que o

aluno trabalhe individualmente na solução dos problemas da avaliação, com a consulta livre ao material disponibilizado do MOODLE.

Com relação aos artigos em inglês, cada grupo receberá um artigo diferente, que será enviado pelo professor via MOODLE. Cada grupo deverá entregar um resumo e uma análise crítica do artigo, os quais comporão uma monografia que deverá ser entregue em formato PDF via MOODLE. Além disso, cada grupo deverá apresentar oralmente o trabalho (gravado em vídeo de até 30 minutos, entregue via MOODLE em formatos MP4 ou MOV ou MKV ou WMV).

A média final (MF) será calculada da seguinte maneira:

$$\text{Média Final (MF)} = (P1 + P2 + A1 + A2 + A3) / 5$$

Observações:

- As notas das avaliações serão registradas e divulgadas no MOODLE.
- A frequência poderá ser registrada, ou pelo docente, ou pelo próprio aluno, em cada acesso às aulas síncronas, utilizando o registro de frequência do MOODLE.

9) Cronograma

1. As aulas síncronas e assíncronas corresponderão, cada uma, a 50% da carga horária total da disciplina.
2. As aulas síncronas ocorrerão no horário normal do calendário acadêmico já definido, em datas a serem combinadas com os alunos da turma, no primeiro dia de aula.
3. As duas provas, mencionadas no item 8 (Avaliação), serão realizadas de forma online, sem supervisão, nos dias 24/09 e 15/10, no horário das aulas, e ambas com peso igual. As provas estarão disponíveis às 14h00min. As respostas, na forma de um arquivo escaneado ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 16h00min.
4. Os artigos a serem estudados, mencionadas no item 8 (Avaliação), serão enviados pelo professor aos alunos nos dias 17/09, 01/10 e 15/10, e o prazo para a entrega dos estudos dos artigos pelos alunos (monografia em formato PDF e vídeo em formatos MP4 ou MOV ou MKV ou WMV) será 01/10, 15/10 e 29/10, respectivamente.

10) Bibliografia Básica

FERREIRA, J. C. E., Notas de Aula de Integração da Manufatura Parte B, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020 (as notas de aula serão formadas por textos e slides disponibilizados no ambiente MOODLE).

Observações:

- Os slides e os vídeos elaborados para esta disciplina serão suficientes como fonte de referência para o aluno estudar, aprender e se preparar para as avaliações.
- Os slides serão disponibilizados no MOODLE. Os vídeos serão disponibilizados no YOUTUBE, sendo os links destes informados através do MOODLE da disciplina.

- Solicita-se que os vídeos não sejam enviados para outras pessoas, diferentes daquelas matriculadas nessa disciplina e turma, com o risco de ferir direitos autorais.

11) Bibliografia Complementar

BLACK, J. T., O Projeto da Fábrica com Futuro, 1ª edição, Editora Bookman Companhia, 1998, 288p

GROOVER, M.P., Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, 3rd edition, 2007, 840p

HOPP, W.J.; SPEARMAN, M.L., Factory Physics, Waveland Pr Inc, 3rd edition, 2011, 720p

MONDEN, Y., Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao just-in-time, 4ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2015, 512p

WARD, A.C., Lean Product and Process Development, Lean Enterprises Institute, 2007, 208p