



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica



PLANO DE ENSINO

EMC 5725 – Metodologia de Projeto

1) Identificação

Carga horária: 56 horas-aula.

Turma: 10233

Nome do professor: Fernando Antônio Forcellini, Email: fernando.forcellini@ufsc.br

Período: 2º trimestre de 2021

2) Cursos

233 Engenharia de Materiais - Trimestral

3) Requisitos

Não há pré-requisitos.

4) Ementa

Morfologia do processo de projeto. Análise de informações e demanda. Tipos de produtos e requisitos de projeto. Síntese de soluções alternativas. Função síntese. Valoração e análise de valores. Aspectos econômicos. Projeto preliminar. Seleção da solução. Formulação de modelos. Materiais e processos de fabricação. Projeto detalhado e revisão.

5) Objetivos

Geral:

Fornecer ao aluno uma visão do processo de projeto de produtos industriais, compreensão da importância de utilizar o conceito de processo e modelos de referência para a gestão do desenvolvimento de produtos. Compreensão da relação entre as áreas do conhecimento empregadas projeto de produto (cadeia de suprimentos, distribuição, manufatura, materiais, marketing, assistência técnica e planejamento estratégico). Fornecer aos alunos a experiência de trabalho em equipe no desenvolvimento de um produto dentro de um ambiente/contexto simulado de indústria.

Específicos:

1. Apresentar os principais conceitos, métodos e ferramentas utilizados no desenvolvimento de projetos de produtos industriais.
2. Utilizando a abordagem PBL – *Project Based Learning*, capacitar os alunos no planejamento, execução e avaliação um projeto de desenvolvimento de produto.
3. Utilizando a abordagem PBL – *Project Based Learning*, desenvolver habilidades de trabalho em equipe, identificação e resolução de problemas e de *mindset* adaptativa.

6) Conteúdo Programático

6.1 Introdução:

Definições, Projeto de produto e sua importância para a competitividade; Estrutura do Processo de Projeto: modelos do processo de projeto; Introdução ao gerenciamento do desenvolvimento de produtos;

6.2 Projeto Informacional:

Levantamento das necessidades de projeto; Estabelecimento dos requisitos de projeto;

6.3 Projeto Conceitual do Produto:

Síntese de soluções alternativas: métodos de criatividade; Síntese de funções do produto; Seleção de soluções conceituais para o produto; Ferramentas computacionais aplicadas à concepção de produtos.

6.4 Projeto Preliminar do Produto:

Processo de projeto preliminar; Princípios de projeto preliminar; Modelagem e simulação de soluções alternativas preliminares; Introdução ao projeto modular e de tamanho seriado;

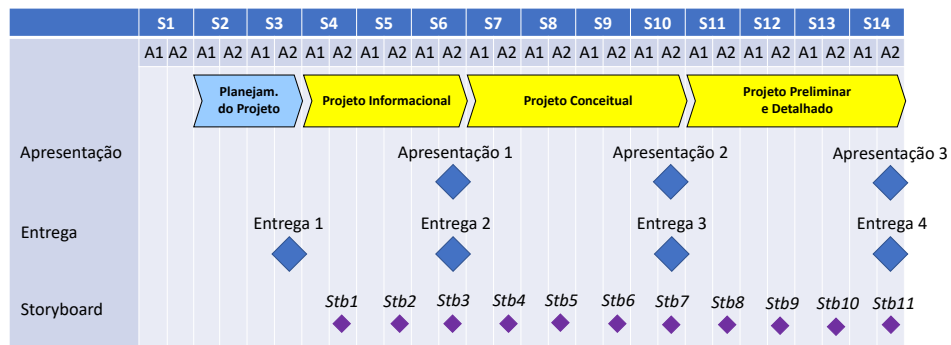
6.5 Projeto Detalhado do Produto:

Aspectos de seleção de materiais no projeto; Introdução ao projeto para a manufatura/montagem;

7) Metodologia

As aulas serão todas síncronas e realizadas nos horários já definidos (terças-feiras (A1) das 10:10 às 11:50h, e quintas-feiras (A2) das 10:10 às 11:50h). A figura 1 mostra uma visão geral da disciplina.

As aulas síncronas ocorrerão sempre no horário oficial da disciplina, o qual é composto de duas aulas por semana, sendo cada uma de 100 minutos cada (A1 e A2). A figura 1 mostra uma visão geral da disciplina.



S - Semana, A - Aula

Fig. 1 Visão geral da disciplina.

As aulas síncronas serão realizadas via plataforma Zoom, e o link para cada aula será disponibilizado pelo MOODLE.

Para todas as aulas A1 e as três primeiras aulas A2 haverá suporte de material em meio digital disponibilizado no MOODLE.

Serão formadas equipes para o desenvolvimento do produto, as quais com base nos milestones fornecidos, elaborarão planos baseados em responsabilidade (*Delivery Roadmap*) para as fases do processo de projeto. Estes planos serão entregues via MOODLE nas datas das entregas 1 (S3/A2), 2 (S6/A2) e 3 (S10/A2). Cada equipe terá espaço específico no MOODLE para as entregas, *storyboards*, apresentações e avaliações.

Cada equipe entregará via Moodle documento com os resultados obtidos para cada fase do processo de projeto nas datas das entregas 2 (S6/A2), 3 (S6/A2) e 4 (S14/A2).

Nos dias das entregas 2, 3 e 4, cada equipe apresentará, durante a aula, os resultados obtidos, havendo espaço para questionamentos e esclarecimentos feitos pelas demais equipes e professor.

Para as aulas A2, a partir da S4, cada equipe deverá postar via MOODLE, até às 23:59h do dia anterior o *storyboard* contendo Condição-Atual, Condição-Alvo, Obstáculos, Ações e Resultados planejados para superar os obstáculos; Resultados e Aprendizado obtidos.

Para as aulas A2, a partir da S4, cada aluno preencherá formulário de autoavaliação referente as suas atividades e desempenho na semana anterior, o qual estará disponível no MOODLE, até às 23:59h do dia anterior.

Para as aulas A2, a partir da S4, cada equipe será acompanhada/atendida em separado utilizando-se do recurso de sala virtual do Zoom. Somente nas aulas que coincidem com as apresentações, os feedbacks dos *storyboards* serão feitos de maneira assíncrona.

O atendimento para sanar dúvidas ocorrerá em encontros síncronos, nas datas e formas descritas no MOODLE.

Qualquer propriedade intelectual (patentes, direitos autorais e software) e outros materiais desenvolvidos pelas equipes serão de propriedade conjunta de todos os membros da equipe. Isso significa que cada membro da equipe tem direitos de propriedade sobre TODOS os materiais desenvolvidos pela equipe do aluno.

8) Avaliação

Ocorrerá por meio de 28 (vinte e oito) avaliações, a saber: 3 Entregas (E1, E2 e E3), 11 *Storyboards* (Stb1-Stb11), 11 Autoavaliações (Av1-Av11), e 3 Apresentações (AP).

A média final (MF) será calculada pela ponderação das médias destas avaliações com pesos 3, 4, 2 e 1, respectivamente, ou seja:

$$MF = [ME \times 3 + MS \times 4 + MA \times 2 + MAP \times 1] / 10$$

Sendo:

ME – Média das Entregas

MS – Média dos *Storyboards*

MA – Média das Autoavaliações

MAP – Média das Apresentações

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do

semestre (REC), sendo a nota final (NF) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja: $NF = (MF + REC) / 2$.

A frequência será mensurada nas aulas síncronas, registradas pelo aluno no MOODLE. Para ser aprovado, além do requisito da nota, o aluno deverá ter uma frequência total igual ou superior a 60 por cento de frequência.

9) Cronograma

Sem	Aula	Conteúdo	C/H	Data
S1	A1	Definições, Projeto de produto e sua importância para a competitividade;	2h	02/11
	A2	Estrutura do Processo de Projeto: modelos do processo de projeto;	2h	04/11
S2	A1	Introdução ao gerenciamento do desenvolvimento de produtos - visão geral	2h	09/11
	A2	Introdução ao gerenciamento do desenvolvimento de produtos - Planejamento Baseado em Responsabilidade. Apresentação do contexto e do produto a ser desenvolvido, juntamente com os milestones do projeto	2h	11/11
S3	A1	Ciclos de Aprendizado e elaboração dos <i>storyboards</i>	2h	16/11
	A2	Levantamento das necessidades de projeto. Entrega 1: <i>Delivery Roadmap 1</i> – Plano da Fase de Projeto Informacional	2h	18/11
S4	A1	Estabelecimento dos requisitos de projeto	2h	23/11
	A2	<i>Storyboard 1</i> – Ações planejadas e Resultados esperados para a semana	1,5h	25/11
S5	A1	Síntese de soluções alternativas: métodos de criatividade	2h	30/11
	A2	<i>Storyboard 2</i> – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte	1,5h	01/12
S6	A1	Síntese de funções do produto	2h	07/12
	A2	Entrega 2: Especificações Meta do produto <i>Delivery Roadmap 2</i> – Plano da Fase de Projeto Conceitual	2h	09/12
		Apresentação 1: Especificações Meta do produto <i>Storyboard 3</i> – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior e Ações planejadas, Resultados esperados para a semana seguinte		
S7	A1	Seleção de soluções conceituais para o produto	2h	14/12
	A2	<i>Storyboard 4</i> – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte	1,5h	16/12
S8	A1	Ferramentas computacionais aplicadas à concepção de produtos	2h	21/12
	A2	<i>Storyboard 5</i> – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte	1,5h	23/12
S9	A1	Princípios de projeto preliminar; Modelagem e simulação de soluções alternativas preliminares	2h	28/12
	A2	<i>Storyboard 6</i> – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte	1,5h	30/12
S10	A1	Projeto de produtos modulares e de tamanho seriado	2h	04/01
	A2	Entrega 3: Concepção do Produto	2h	06/01

		<i>Delivery Roadmap 3 – Plano da Fase de Projeto Detalhado</i>		
		<i>Apresentação 2: Concepção do Produto</i>		
		<i>Storyboard 7 – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte</i>		
S11	A1	Seleção de Materiais	2h	11/01
	A2	<i>Storyboard 8 – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte</i>	1,5h	13/01
S12	A1	Seleção de Materiais	2h	18/01
	A2	<i>Storyboard 9 – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte</i>	1,5h	20/01
S13	A1	Projeto para Manufatura	2h	25/01
	A2	<i>Storyboard 10 – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior; Ações planejadas e Resultados esperados para a semana seguinte</i>	1,5h	27/01
S14	A1	Projeto para Montagem	2h	01/02
	A2	Entrega 4: Especificações Finais do produto	2h	03/03
		<i>Apresentação 3: Especificações Finais do produto – Produto desenvolvido</i>		
		<i>Storyboard 11 – Resultados e Aprendizado obtidos para as Ações Planejadas na semana anterior.</i>		

10) Bibliografia Básica

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma abordagem para a Melhoria do Processo*. Editora Saraiva. 2006.

PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. H., *Engineering Design: a Systematic Approach*. Springer-Verlag, 2007.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Especificações de Projeto. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Estruturação Funcional. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Métodos de Criatividade. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Seleção de Solução. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Projeto de Produtos Modulares. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Produtos de Tamanho Seriado. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2007.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Seleção de Materiais. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Projeto para a Manufatura. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

FORCELLINI, F. A. EMC 5725 Metodologia de Projeto – Projeto para a Montagem. Notas de aula. Curso de Graduação em Engenharia de Materiais – UFSC. 2019.

11) Bibliografia Complementar

ULLMAN, D. The Mechanical Design Process. McGraw-Hill International Editions, 1992.