



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Mecânica

Rodovia BR 050, KM 78, Bloco 1D, 2º andar - Bairro Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 2512-6779/6778 - www.mecanica.ufu.br - femec@mecanica.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	PROJETO ASSISTIDO POR COMPUTADOR						
Unidade Ofertante:	FEMEC						
Código:	FEMEC42032	Período/Série:	3	Turma:			
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	15	Prática:	30	Total:	45	Obrigatória (x)	Optativa ()
Professor(A):	Rogério Sales Gonçalves				Ano/Semestre:	2022/2	
Observações:	Na representação gráfica tridimensional de componentes mecânicos, estruturadas soldadas e fundidas, é necessário que o professor apresente de forma sucinta os elementos mecânicos. No caso de estruturas soldadas, as regras de representação de soldas devem ser apresentadas. O professor deve organizar as atividades práticas de forma coerente com o software comercial utilizado associando com a parte teórica da disciplina.						

2. EMENTA

Representação tridimensional de elementos de máquinas e de montagens. Simulação de movimentos. Identificação de interferências estática e dinâmica. Normas e padrões para armazenamento de projetos em mídia. Modelagem 3D utilizando-se: aramado (wireframe), superfície (BREP e NURBS) e por sólidos. A noção de "features". Recursos de modelagem 3D utilizando um sistema computacional para o projeto assistido de sistemas mecatrônicos. O projeto voltado para a montagem (DFA). A interação de ambientes gráficos (CAD) com outros ambientes computacionais. O padrão STEP. Prototipagem rápida. Noções de aplicação da técnica de elementos finitos utilizando software comercial.

3. JUSTIFICATIVA

Com a evolução de algumas tecnologias: avanços na área de informática; desenvolvimento de processadores mais rápidos; desenvolvimentos de placas gráficas 3D e com a diminuição dos custos envolvidos, possibilitaram a evolução e desenvolvimento de programas CAD para computadores, que a poucos anos atrás seriam possíveis apenas em estações gráficas de grande porte e com preços elevados.

O uso de programas CAD/CAE/CAM proporcionam uma enorme agilidade ao desenvolvimento de projetos, permitindo a criação de projetos de grande complexidade, análise matemática dos parâmetros envolvidos, a simulação da utilização do objeto em estudo, análise de interferências, etc.

O tempo de elaboração de um projeto diminuiu mais sua complexidade aumentou. Desta forma, o profissional deve possuir o conhecimento das ferramentas de CAD/CAE/CAM.

4. **OBJETIVO**

Objetivo Geral:

Capacitar o aluno na modelagem 3D de sólidos e simulações estáticas, cinemáticas/dinâmicas, interação de ambientes gráficos, a introdução à técnica de prototipagem rápida e a modelagem por elementos finitos utilizando software comercial.

Objetivos Específicos:

Desenvolvimento de conhecimentos teóricos e práticos na utilização de softwares de CAD/CAE/CAM.

5. **PROGRAMA**

1. Representação gráfica tridimensional usando software comercial

1.1. Representação de componentes mecânicos

1.2. Representação de estruturas soldadas (apresentar normas de representação de uniões soldadas)

1.3. Representação de estruturas fundidas

1.4. Montagem tridimensional

1.5. Simulação de movimentos

1.6. Identificação de interferências estáticas e dinâmicas

2. Sistema de modelagem geométrica

3. Modelagem por arestas (aramado – wireframe)

4. Modelagem por superfícies (B-Rep e NURBS)

5. Modelagem por sólidos (CSG)

6. A utilização de “features”

7. Recursos de Modelagem 3D utilizando um sistema computacional para o projeto assistido de sistemas mecatrônicos

8. O projeto voltado para a montagem (DFA)

9. A interação de ambientes gráficos (CAD) com outros ambientes computacionais

10. O padrão STEP

11. Prototipagem rápida

12. Introdução à técnica de elementos finitos utilizando software comercial

6. METODOLOGIA

As aulas serão expositivas, com resolução de exercícios, sendo utilizados Datashow e lousa.

Material auxiliar:

https://drive.google.com/drive/folders/1M5edbhWtjYRMZlIzQ_AO8t54g0Rw1HS?usp=sharing

O software de CAD/CAE que será utilizado é o Solid Edge com licença gratuita para os estudantes.

<https://solidedge.siemens.com/en/solutions/users/students/>

Aulas teóricas (Sexta-Feira 10:40-12:20) – 1BCG 203	
03/03/2023	Introdução ao CAD/ Objetivo do CAD, breve histórico, programas de CAD e aplicações.
10/03/2023	Representação de componentes mecânicos em 3D. Representação de estruturas fundidas. Representação de estruturas soldadas.
24/03/2023	O padrão STEP - Modelagem de sólidos. Montagem de sistemas mecânicos.
14/04/2023	Projeto assistido por computador - programa CAD com um sistema CAE/elementos finitos.
28/04/2023	Projeto assistido por computador - programa CAD com CAE/simulações cinemáticas e dinâmicas.
19/05/2023	Curvas e superfícies paramétricas. Modelagem de sólidos. Visualização de objetos. Renderização.
02/06/2023	Projeto assistido por computador - programa CAD com um sistema CAM.
23/06/2023	Apresentação dos trabalhos.

OBS: Caso esta programação tenha que ser alterada por motivos de outras atividades didáticas e/ou Institucionais do professor, as novas datas serão previamente acertadas com os discentes.

Aula prática

- Aula de Lab. 1: Apresentação e objetivos do curso. Método de trabalho. Sistema de avaliação. Formação das equipes de projeto.
- Aula de Lab. 2: Definição dos elementos construtivos. Ambiente Part Design, parametrização e ferramentas de adição. Representação de componentes mecânicos. Análise de cada projeto. Desenvolvimento dos projetos pelas equipes.
- Aula de Lab. 3: Ambiente Part Design, ferramentas de edição. Representação de componentes mecânicos.
- Aula de Lab. 4: Representação dos elementos em 3D – Ambiente Part Design. Representação de componentes mecânicos, Representação de estruturas fundidas, Representação de estruturas soldadas.
- Aula de Lab. 5: Representação dos elementos em 3D – Ambiente Part Design.
- Aula de Lab. 6: Ambiente Assembly Design. Montagens e definições de restrições cinemáticas e dinâmicas.
- Aula de Lab. 7: Ambiente Assembly Design. Montagens e definições de restrições cinemáticas e dinâmicas.
- Aula de Lab. 8: Simulações CAE – Estática. Introdução à técnica de elementos finitos utilizando-se de softwares de modelagem tridimensional. Análise de tensão e deformação, coeficiente de segurança.
- Aula de Lab. 09: Avaliação, modelagem e montagem de peças com restrições cinemáticas.
- Aula de Lab. 10 a 12: Simulações cinemáticas de mecanismos.
- Aula de Lab. 13: Simulações cinemáticas e dinâmicas de mecanismos.
- Aula de Lab. 14: Simulações cinemáticas de mecanismos.
- Aula de Lab. 15: Explosões, Renderização e confecção de vídeos das simulações. Planificações.
- Aula de Lab. 16: Avaliação modelagem, montagem e simulação CAE.
- Aula de Lab. 17: Vistas e avaliações substitutivas.

Aulas de Laboratório

Local: **1BCG 203**

Aulas de Laboratório	TURMA VA (10:40 – 12:20)
Aula de Lab. 1	02/03/2023
Aula de Lab. 2	09/03/2023
Aula de Lab. 3	16/03/2023
Aula de Lab. 4	23/03/2023
Aula de Lab. 5	30/03/2023
Aula de Lab. 6	06/04/2023
Aula de Lab. 7	13/04/2023

Aula de Lab. 8	20/04/2023
Aula de Lab. 9	27/04/2023
Aula de Lab. 10	04/05/2023
Aula de Lab. 11	11/05/2023
Aula de Lab. 12	18/05/2023
Aula de Lab. 13	25/05/2023
Aula de Lab. 14	01/06/2023
Aula de Lab. 15	15/06/2023
Aula de Lab. 16	22/06/2023
Aula de Lab. 17	29/06/2023

7. AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada em três etapas:

Primeira: avaliação na aula de laboratório. O Professor solicitará a cada aluno que faça a construção de uma montagem de um projeto mecânico formado por diversas peças. O aluno deverá fazer as peças e realizar as montagens em função das restrições cinemáticas pedidas. Esta avaliação será realizada no dia 27/04/2023. Valor: 30 pontos.

Segunda: avaliação na aula de laboratório. O Professor solicitará à cada aluno que faça a simulação de um mecanismo. Esta avaliação será realizada no dia 15/06/2023. Valor: 30 pontos.

Trabalho: Projeto em grupo de até quatro pessoas de um kit LEGO que envolve a confecção das peças, montagem e realização de simulações cinemáticas e dinâmicas. Valor do projeto: 20 pontos; valor das simulações: 20 pontos. Falta da apresentação oral menos 5 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

FIALHO, A.B., SolidWorks Office Premium 2008 - Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos, Editora: Erica, 2008.

HOSCHEK, J., LASSER, D., SCHUMAKER, L. L., Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, A K Peters Ltd, 1993.

PROVENZA, F., Desenhista de maquinas, 47. ed, São Paulo: PRO-TEC, 1978.

Complementar

BALDAM, R., COSTA, L., Autocad 2009 - Utilizando Totalmente, Editora: Érica, 2008.

FIALHO, A.B., Pro/Engineer: Wildfire 3.0, Editora: Érica, 1ª Edição, 2006.

FOLEY, J. et al., Computer Graphics – Principles and Practice, 2nd Edition, Addison-Wesley, Reading Mass., 1996.

Manuais de utilização de software comercial de CAD/CAE/CAM

SINGH, N., Systems Approach to Computer-Integrated Design and Manufacturing, Etobicoke, ON, Canada: John Wiley & Sons Canada, Limited, 1995.

TAKEUTI, R., CATIA V5 R18 Para Iniciantes e Especialista, Editora: Alta Books, 2009.

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Sales Gonçalves, Professor(a) do Magistério Superior**, em 23/02/2023, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4282145** e o código CRC **F271FB48**.

Referência: Processo nº 23117.005106/2023-92

SEI nº 4282145