



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2021

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Construção de Máquinas II		Código da Disciplina: EMC306
Course: Machine Construction II		
Materia: Construcción de Máquinas II		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 120	Carga horária semanal: 01 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica	Série: 5 4 4	Período: Noturno Diurno Noturno
Professor Responsável: Ed Claudio Bordinassi	Titulação - Graduação Tecnólogo em Mecânica	Pós-Graduação Doutor
Professores: Regis de Matos Curvelo de Barros	Titulação - Graduação Engenheiro Mecânico	Pós-Graduação Mestre
MODALIDADE DE ENSINO		
Presencial: 90%		
Mediada por tecnologia: 10%		
* Em qualquer modalidade a entrega de atividades e trabalhos deve ser realizada segundo orientações do professor da disciplina.		
ATIVIDADES DE EXTENSÃO		
A DISCIPLINA NÃO CONTEMPLA ATIVIDADES DE EXTENSÃO.		
EMENTA		
<p>Teoria - Classificação de sistemas de transmissão engrenados - Engrenagens cilíndricas de dentes retos e helicoidais - Geometria e cinemática dos engrenamentos - Normalizações de relações de transmissão e de módulos - Interferência e grau de recobrimento - Correção de pares engrenados - Recomendações de materiais para fabricação de engrenagens - Dimensionamento de engrenagens pelos critérios de resistência à flexão e pressão de contato - Engrenamento cônico e parafuso sem fim coroa - Redutores Planetários e Harmônicos - Mecanismos e pares cinemáticos - Cinemática e dinâmica dos mecanismos - Projeto e dimensionamento dos mecanismos de barras e cames - Trabalhos práticos e projetos - Projeto com detalhamento de sistemas engrenados e de mecanismos - Trabalhos de montagem e desmontagem de sistemas engrenados, verificação de medidas W, distância entre centros, diâmetros, larguras, ângulos de pressão e módulos</p>		



SYLLABUS

Theory - Classification of geared transmission systems - Spur and helical cylindrical gears - Gear geometry and kinematics - Standardization of transmission ratios and modules - Interference and degree of recoating - Geared pairs; correction - Materials recommendations for manufacturing gears - Design of gears by the criteria of resistance bending and contact pressure - Bevel and worm gear - Planetary and Harmonic Reducers - Mechanisms and kinematics pairs - Kinematics and dynamics of mechanisms - Design and sizing bars and cams mechanisms - Practical work and projects - Project with details of mechanisms systems and geared - Assembling and disassembling of geared systems, checking W measures, distances between centers, diameters, widths, angle pressure and modules

TEMARIO

Teoría ¿ Clasificación de los sistemas de engranamiento - Engranajes cilíndricos de dientes rectos y helicoidales - Geometría y cinemática de los engranajes - Normalización de las relaciones de transmisión y de los módulos - Interferencia y grado de recubrimiento - Corrección de los pares engranados - Recomendaciones sobre los materiales empleados en la fabricación de los engranajes - Diseño de los engranajes por los criterios de la resistencia a la flexión y de la presión en el contacto entre los dientes - Engranajes cónicos y tornillo sin fin - Reductores Planetarios y Harmónicos - Mecanismos y pares cinemáticos - Cinemática y dinámica de los mecanismos - Proyecto de los mecanismos de barras y camos - Trabajos prácticos y proyectos completos de engranajes y mecanismos - Trabajos de montaje y desmontaje de sistemas engranados y mecanismos - Verificación de las medidas W, distancia entre centros, diámetros, anchuras, ángulos de engrane y módulos.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física
Mecânica geral
Cálculo
Resistência dos materiais
Introdução ao projeto e manufatura
Materiais de construção mecânica
Construção de máquinas I
Processos de fabricação
Fenômenos de transporte
Mecânica analítica
Teoria das estruturas



COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA DISCIPLINA

COMPETÊNCIA 1:

1) Analisar e compreender os usuários das soluções de engenharia e seu contexto, para formular os requerimentos de engenharia e conceber soluções apropriadas; 2) Conceber, projetar, analisar e supervisionar a operação e a manutenção de sistemas, produtos e processos.

OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes

C1) Domínio dos diversos aspectos da sua habilitação profissional de modo a atuar nas áreas da Engenharia Mecânica;

C2) Sólida formação generalista nas principais áreas da Engenharia Mecânica;

C3) Sólida formação em Matemática e Estatística de modo a modelar sistemas mecânicos e auxiliar na tomada de decisão;

C6) Sólida formação nas áreas da Engenharia Mecânica pertinentes ao desenho mecânico, projeto de máquinas, processos de fabricação e materiais de construção mecânica;

C7) Sólida formação nas ciências básicas para facilitar a compreensão dos avanços tecnológicos, como: computação, desenho técnico, eletricidade, física, matemática, química, resistência dos materiais e ciências térmicas;

C9) Conhecimento para:

a. avaliar e desenvolver soluções de problemas de sua habilitação específica e multidisciplinares;

f. projetar, executar e analisar resultados de experimentos.

C11) Conhecimento da Língua Portuguesa;

C12) Conhecimento, em nível técnico, da Língua Inglesa;

H1) Dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;

H2) Aplicar conhecimentos matemáticos, estatísticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia na sua área de atuação;

H4) Atuar em equipe multidisciplinares;

H7) Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;

H8) Comunicar eficientemente nas formas oral e escrita, no padrão formal da língua portuguesa;

H9) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos na sua área de atuação;

H10) Identificar, formular e resolver problemas na área da engenharia na sua área de atuação;

H11) Demonstrar noção de ordem de grandeza na estimativa de dados e na avaliação de resultados.

H12) Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático;

H13) Selecionar, desenvolver ou utilizar o conhecimento científico e tecnológico, no projeto de produtos ou na melhoria de suas características e funcionalidades;

H14) Esboçar, ler e interpretar desenhos, gráficos e imagens;

H15) Organizar o seu trabalho, de forma a cumprir os requisitos e metas estabelecidos;



- H16) Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia na sua área de atuação;
- H17) Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- H18) Sintetizar informações, interpretar e desenvolver modelos para a solução de problemas de Engenharia Mecânica;
- H19) Utilizar os recursos de informática necessários para o exercício da sua profissão;
- H20) Direcionar as atividades numa dinâmica de síntese entre a teoria (aprendida na Faculdade) e a prática (resolução de problemas práticos de empresas).
- H21) Promover o levantamento de informação (croquis), a expressão de ideias por meio de desenhos e a sequência de dimensionamento e seleção de elementos de máquinas para solução de problemas específicos.
- H22) Realizar projetos que se aproximem de equivalentes comerciais.
- H23) Familiarizar-se com os mecanismos presentes em ferramentas, dispositivos e máquinas (partes e funcionamento).
- H24) Dominar a modelagem de qualquer tipo de mecanismo facilitando sua posterior análise.
- A1) Ter espírito de liderança e capacidade para inserir-se no trabalho em equipe;
- A4) Ter visão sistêmica e interdisciplinar na solução de problemas técnicos;
- A8) Ter posição crítica com relação a conceitos de ordem de grandeza;
- A9) Ter compromisso com a qualidade do trabalho;
- A13) Saber tomar decisões e implementá-las;
- A14) Conduzir-se na dinâmica de resolução de problemas (projetos) de média e longa duração (semelhante aos que acontecem na empresa e no mundo real);

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim

Aulas de Laboratório - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Project Based Learning

METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas e desafios propostos em sala a cada tópico novo apresentado para a aplicação e fixação da teoria (¿Aprendizagem Ativa¿). Estas atividades recebem uma avaliação qualitativa do professor para que o aluno avalie seu nível de aquisição do conhecimento.

No decorrer do ano, desenvolvimento de projetos do mundo real nas aulas de Laboratório onde os alunos devem praticar os conhecimentos adquiridos na disciplina (¿Metodologia de Projetos¿) e em disciplinas anteriores, promovendo desta forma uma síntese de todo o conhecimento apreendido nas disciplinas de Projetos de Máquinas na Faculdade.



INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	
NENHUM INSTRUMENTO DE AVALIACAO FOI ADICIONADA.	
AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014) e CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO	
<p>Disciplina anual, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).</p> <p>Pesos dos trabalhos:</p> <p>k_1: 1,0 k_2: 2,0</p> <p>Peso de MP(k_p): 5,0 Peso de MT(k_T): 5,0</p>	
INFORMAÇÕES SOBRE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	
CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA	
<p>A disciplina Projeto de Máquinas II consolida o estudo dos mecanismos relativos às transmissões engrenadas bem como os principais tipos de mecanismos utilizados em dispositivos e máquinas de maneira geral. Capacita ao engenheiro o projeto e a construção dos equipamentos mecânicos necessários para as diversas atividades na área industrial, comercial e domiciliar com os requisitos de automação e controle exigidos. Permite a aplicação de programas computacionais desenvolvidos para o projeto, manufatura e engenharia CAE/CAD/CAM</p>	
BIBLIOGRAFIA	
<p>Bibliografia Básica:</p> <p>KINZEL, Gary L. WALDROM, K.J., Kinematics, dynamics, and design of machinery. New York, John Wiley, 1999. 640 p.</p> <p>NORTON, Robert L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. Porto Alegre : Bookman McGraw-Hill, 2010 812p.</p> <p>SPOTTS, M. F; SHOUP, T. E. Design of machine elements. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. CD-ROM.</p> <p>Bibliografia Complementar:</p> <p>ALTINTAS, Y. Manufacturing Automation, Metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design, Cambridge, 2000</p> <p>MARSHEK, Kurt M.; JUVINALL, Robert C. FUNDAMENTALS OF MACHINE COMPONENT DESIGN. 1ª E 3ª ed New York : John Wiley, 2000 888p. audio e livro</p> <p>MARSHEK, Kurt M.; JUVINALL, Robert C. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. New York : John Wiley, 2008 888p.</p>	



NIEMANN, Gustav ELEMENTOS DE MAQUINAS. São Paulo, SP : Edgard Blücher, 1971 3v.

NORTON, Robert L. DESIGN OF MACHINERY; AN INTRODUCTION TO THE SYNTHESIS AND ANALYSIS OF MECHANISMS AND MACHINES. New York : McGraw-Hill, 1992 714p.

NORTON, Robert L. PROJETO DE MAQUINAS ; UMA ABORDAGEM INTEGRADA. Porto Alegre, RS : Bookman, 2004 931p. 6 ex(s).

RESHETOV, D. N. ATLAS DE CONSTRUÇÃO DE MAQUINAS. Rio de Janeiro, RJ : Hemus, 1979 3v.

SHIGLEY, Joseph Edward, CINEMATICA DOS MECANISMOS. São Paulo, SP : Edgard Blücher, EDUSP, 1969 396p.

SHIGLEY, Joseph Edward, DINAMICA DAS MAQUINAS. São Paulo, SP : Edgard Blücher, EDUSP, 1969 343p.

SKARSKI, Boleslaw. Análise cinemática dos mecanismos. Campinas, SP: UNICAMP, 1980. 111 p.

SKARSKI, Boleslaw. Síntese cinemática dos mecanismos. Campinas, SP: UNICAMP, 1980. 114 p.

STIPKOVIC FILHO, Marco. Engrenagens: geometria, dimensionamento, controle, geração, ensaios. 3. ed. São Paulo: Printon, 2001. 163 p.

SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

NX
Solid Works
Adams
Matlab
Pacote Office
Kisssoft

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

k1 - Trabalho a ser definido abordando dimensionamento e aplicação de engrenagens;

k2 - Trabalho a ser definido, abordando mecanismos.



OUTRAS INFORMAÇÕES



APROVAÇÕES

Prof.(a) Ed Claudio Bordinassi
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao
Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
2 L	Apresentação do laboratório. Análise crítica e exemplos práticos. Apresentação do conteúdo de laboratório	11% a 40%
2 T	Ementa. Motivação. Critério de avaliação. Fundamentos e aplicações de engrenamento.	11% a 40%
3 L	Dimensionamento ECDR/ECDH: : Critérios de Lewis e hertzComplemento teoria: ECDR (geometria).	11% a 40%
4 T	ECDR e ECDH: geometria sem correção.	11% a 40%
4 L	Proposta do primeiro trabalho - Início	61% a 90%
5 L	Dimensionamento engrenamento cônico: Critérios de Lewis e hertz	11% a 40%
6 T	ECDR e ECDH: correção de perfil	11% a 40%
6 L	Software Kisssoft: demonstração. Acompanhamento do trabalho	61% a 90%
7 L	Software Kisssoft: demonstração. Acompanhamento do trabalho	61% a 90%
8 T	Coroa e sem fim.Geometria e dimensionamento. Exercícios.Engrenamento conico. Coroa e sem fim.	11% a 40%
8 L	Acompanhamento do trabalho	91% a 100%
9 L	Acompanhamento do trabalho para entrega	91% a 100%
10 T	SEMANA DE PROVAS	0
10 L	SEMANA DE PROVAS	0
11 T	Engrenamento planetário: fundamentos e cálculos.	11% a 40%
11 L	Engrenamento e NVH: introdução.	11% a 40%
12 L	Freios e embreagens	11% a 40%
13 T	Definição e classificação de mecanismos. Classificação de elos e juntas. Grau de liberdade.	11% a 40%
13 L	Início do 2º trabalho	91% a 100%
14 L	Exercícios de mecanismos	91% a 100%
15 T	SMILE	0
15 L	SMILE	0
16 L	Teorema de Kutzbach 2D e 3D Classificação de acordo com a mobilidade.	11% a 40%
16 T	Mecanismos de barras - análise cinemática gráfica	41% a 60%
17 L	Micro-eletro-mecanismos. Mecanismos elásticos - acompanhamento do trabalho	61% a 90%
18 T	Mecanismos de barras - aceleração gráfica	11% a 40%
18 L	Exercícios gráficos de mecanismos	91% a 100%
19 L	SEMANA DE PROVAS	0
19 T	SEMANA DE PROVAS	0
20 L	SEMANA DE PROVAS	0
20 T	SEMANA DE PROVAS	0
21 L	ATENDIMENTO A ALUNOS	0



21 T	ATENDIMENTO A ALUNOS	0
22 T	SEMANA DE PROVAS	0
22 L	SEMANA DE PROVAS	0
23 T	Mecanismo biela-manivela. Métodos gráficos de aceleração e velocidade	11% a 40%
23 L	Introdução: simulação multicorpos.	91% a 100%
24 L	ADAMS: simulação.	91% a 100%
25 T	Mecanismos paradoxos e isômeros. Inversão	11% a 40%
25 L	ADAMS: simulação.	91% a 100%
26 L	ADAMS: simulação.	91% a 100%
27 T	Mecanismos paradoxos e isômeros. Inversão	11% a 40%
27 L	ADAMS: simulação. Acompanhamento do trabalho	91% a 100%
28 L	Tópicos de Matlab aplicados a mecanismos. Método analítico de mecanismos	61% a 90%
29 L	SEMANA DE PROVAS	0
29 T	SEMANA DE PROVAS	0
30 T	Método analítico aplicado a mecanismos	11% a 40%
30 L	Tópicos de Matlab aplicados a mecanismos. Método analítico de mecanismos	91% a 100%
31 L	Controle e instrumentação aplicados a mecanismos	61% a 90%
32 T	Método analítico - atuadores pneumáticos e hidráulicos	11% a 40%
32 L	Sistemas de controle e mecanismos: medição de velocidade . Comparação com teoria.	91% a 100%
33 L	Sistemas de controle e mecanismos: medição de velocidade . Comparação com teoria.	91% a 100%
34 T	Dinâmica aplicada a mecanismos	11% a 40%
34 L	Acompanhamento do trabalho	91% a 100%
35 L	Dinâmica de mecanismos: complementos a teoria.	41% a 60%
36 L	Dinâmica de mecanismos: complementos a teoria.	11% a 40%
36 T	Dinâmica aplicada a mecanismos	11% a 40%
37 T	SEMANA DE PROVAS	0
37 L	SEMANA DE PROVAS	0
38 L	SEMANA DE PROVAS	0
38 T	SEMANA DE PROVAS	0
39 L	ATENDIMENTO A ALUNOS	0
39 T	ATENDIMENTO A ALUNOS	0
40 L	ATENDIMENTO A ALUNOS	0
40 T	ATENDIMENTO A ALUNOS	0
41 L	SEMANA DE PROVAS	0
41 T	SEMANA DE PROVAS	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		