



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

| 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: Cesar Abraham Flores Cisneros Ed Claudio Bordinassi | Titulação - Graduação Engenheiro Mecânico Tecnólogo em Mecânica | Pós-Graduação Doutor Doutor |
| OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes | | |
| <p>C1) Domínio dos diversos aspectos da sua habilitação profissional de modo a atuar nas áreas da Engenharia Mecânica;</p> <p>C2) Sólida formação generalista nas principais áreas da Engenharia Mecânica;</p> <p>C3) Sólida formação em Matemática e Estatística de modo a modelar sistemas mecânicos e auxiliar na tomada de decisão;</p> <p>C6) Sólida formação nas áreas da Engenharia Mecânica pertinentes ao desenho mecânico, projeto de máquinas, processos de fabricação e materiais de construção mecânica;</p> <p>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;</p> <p>C9) Conhecimento para:</p> <p style="padding-left: 40px;">a. avaliar e desenvolver soluções de problemas de sua habilitação específica e multidisciplinares;</p> <p style="padding-left: 40px;">f. projetar, executar e analisar resultados de experimentos.</p> <p>C11) Conhecimento da Língua Portuguesa;</p> <p>C12) Conhecimento, em nível técnico, da Língua Inglesa;</p> <p>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;</p> <p>H2) Aplicar conhecimentos matemáticos, estatísticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia na sua área de atuação;</p> <p>H4) Atuar em equipe multidisciplinares;</p> <p>H7) Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;</p> <p>H8) Comunicar eficientemente nas formas oral e escrita, no padrão formal</p> | | |



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);



EMENTA

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

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 cónicas 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.



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.

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

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

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



BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

KINZEL, Gary L. WALDROM, K.J., Kinematics, dynamics, and design of machinery. New York, John Wiley, 1999. 640 p.

NORTON, Robert L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. Porto Alegre : Bookman McGraw-Hill, 2010 812p.

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

Bibliografia Complementar:

ALTINTAS, Y. Manufacturing Automation, Metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design, Cambridge, 2000

MARSHEK, Kurt M.; JUVINALL, Robert C. FUNDAMENTALS OF MACHINE COMPONENT DESIGN. 1ª E 3ª ed New York : John Wiley, 2000 888p. audio e livro

MARSHEK, Kurt M.; JUVINALL, Robert C. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. New York : John Wiley, 2008 888p.

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.

**AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina anual, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0

Peso de MP(k_p): 5,0

Peso de MT(k_T): 5,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

T1 Trabalho versando sobre um mecanismo de barras (levantamento de informação e projeto), análise do mecanismo e fabricação de maquete.

T2 Trabalho versando simulação de mecanismos, projeto de um dispositivo que envolve engrenagens e fabricação do "rover".



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

NX

SolidWorks

Adams

Matlab

Word

Excel

Catia

Autocad



APROVAÇÕES

Prof.(a) Ed Claudio Bordinassi
Responsável pela Disciplina

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

Data de Aprovação:



| PROGRAMA DA DISCIPLINA | | |
|------------------------|--|------------|
| Nº da semana | Conteúdo | EAA |
| 2 T | Estudo dos mecanismos tipos configurações | 11% a 40% |
| 2 L | Exercício de identificação dos mecanismos e seus componentes | 61% a 90% |
| 3 L | CARNAVAL | 0 |
| 3 T | CARNAVAL | 0 |
| 4 T | Estudo dos mecanismos. Características. Grau de liberdade. Grau de mobilidade | 11% a 40% |
| 4 L | Tl. Proposta de temas e formação de grupos | 61% a 90% |
| 5 T | Mecanismos de barras. Centros instantâneos de rotação. Teorema de KennedyTrajetória dos pontos de um mecanismo | 1% a 10% |
| 5 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 91% a 100% |
| 6 T | Estudo dos movimentos e trajetórias dos pontos de um mecanismo de barrasPolos de velocidade, localizaçãoTl. Acompanhamento e avaliação | 1% a 10% |
| 6 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 7 T | Determinação gráfica de velocidades. Polos de velocidades | 41% a 60% |
| 7 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 8 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 8 T | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 9 T | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 9 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 10 T | Determinação gráfica de velocidades. Polígono de velocidadesTl. Acompanhamento e avaliação | 11% a 40% |
| 10 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 11 T | Aceleração. Método dos polígonos de aceleração | 1% a 10% |
| 11 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 12 T | Aceleração. Mecanismos de mais de 04 barras | 1% a 10% |
| 12 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 13 T | Velocidade e aceleração de um sistema de referência | 1% a 10% |
| 13 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 14 T | Método Analítico: modelo 04 barras articuladasTl. Acompanhamento e avaliação | 1% a 10% |
| 14 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 15 L | SEMANA DA INOVAÇÃO | 0 |
| 15 T | SEMANA DA INOVAÇÃO | 0 |
| 16 T | Método Analítico: modelo guia prismática | 1% a 10% |
| 16 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 17 T | Método Analítico: modelo atuador hidráulico / pneumático | 1% a 10% |
| 17 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 18 T | Método Analítico: mecanismo de mais de 04 barras | 1% a 10% |
| 18 L | Tl. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 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 L | ATENDIMENTO A ALUNOS | 0 |
| 22 T | ATENDIMENTO A ALUNOS | 0 |
| 23 T | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 23 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 24 T | Esforços. Análise Estática | 1% a 10% |
| 24 L | Simulação de mecanismos com o uso de software MOTIONT2. Acompanhamento e avaliações | 91% a 100% |
| 25 T | Esforços. Análise Dinâmica | 1% a 10% |
| 25 L | Simulação de mecanismos com o uso de software MOTIONT2. Acompanhamento e avaliações | 91% a 100% |
| 26 T | Esforços: Motor a Combustão | 1% a 10% |
| 26 L | Simulação de mecanismos com o uso de software MOTION | 61% a 90% |
| 27 T | Engrenagens: princípio e aplicações | 1% a 10% |
| 27 L | Simulação de mecanismos com o uso de software MOTION | 91% a 100% |
| 28 T | Engrenagens: geometriaT2. Acompanhamento e avaliação | 0 |
| 28 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 91% a 100% |
| 29 T | Dimensionamento de engrenagens cilíndricas ECDR. Critérios de pressão superficial e flexão no pé do dente | 0 |
| 29 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 30 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 30 T | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 31 T | Redutor Planetário e Dimensionamento | 1% a 10% |
| 31 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 32 T | Dimensionamento de engrenagens helicoidais ECDH. Critérios de pressão superficial e flexão no pé do dente | 0 |
| 32 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 33 T | Exercícios | 61% a 90% |
| 33 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 34 T | Dimensionamento de engrenagens cônicas de dentes retos | 0 |
| 34 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 35 T | Determinação de Esforços em engrenagens | 0 |
| 35 L | T2. Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 36 T | Dimensionamento de engrenagens coroa sem fim | 1% a 10% |
| 36 L | Acompanhamento e avaliação | 61% a 90% |
| 37 T | Freios e Embreagens | 0 |
| 37 L | Exercícios de aplicação | 91% a 100% |
| 38 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 38 T | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 39 L | SEMANA DE PROVAS | 0 |
| 39 T | SEMANA DE PROVAS | 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