



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2021

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Projeto de Máquinas e Mecanismos		Código da Disciplina: ECA513
Course: Design of Machinery and Mechanisms		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Controle e Automação	5	Noturno
Engenharia de Controle e Automação	4	Diurno
Engenharia de Controle e Automação	4	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Andressa Corrente Martins	Engenheiro Aeronáutica	Mestre
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Anderson Harayashiki Moreira	Engenheiro em Controle e Automação	Doutor
Andressa Corrente Martins	Engenheiro Aeronáutica	Mestre
MODALIDADE DE ENSINO		
Presencial: 70%		
Mediada por tecnologia: 30%		
* 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>Introdução aos mecanismos. Principais tipos (barras e cames). Áreas de estudo. Considerações de projeto. Síntese gráfica de mecanismos. Cinemática de mecanismos de barras. Análise de posição, velocidade e aceleração. Dinâmica de mecanismos de barras. Análise de forças e torques em mecanismos de barras. Balanceamento estático e dinâmico de mecanismos. Cálculo de volantes de inércia. Projeto de cames. Introdução a terminologia de cames. Diagramas de espaço-velocidade-aceleração e pulso. Casos específicos de projeto de came. Análise dinâmica de cames. Análise de força e torque em mecanismos de came. Aplicação de ferramentas CAE para análise de mecanismos.</p>		



## SYLLABUS

Introduction to mechanisms. Project Considerations. Graphical synthesis of mechanisms. Kinematics of mechanisms. Position, velocity and acceleration analysis. Dynamics of mechanisms. Analysis of forces and torques. Mechanism balancing and inertia flywheels calculation. Gearing: gearing of spur gears, cylindrical spur and helical gears, gear geometry and kinematics, transmission and modulus normalizations, interference and degree of recoating, geared torque correction. Recommendations for materials for the manufacture of gears. Sizing of gears by criteria of flexural strength and contact pressure. Reducers. Brakes and clutches. Practical work and projects. Application of CAE tools for mechanism analysis.

## TEMARIO

### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física  
Mecânica geral  
Cálculo  
Resistência dos materiais  
Materiais de construção mecânica  
Projeto de elementos de máquinas  
Processos de fabricação

### COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA DISCIPLINA

#### COMPETÊNCIA 1:

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Integrar conhecimentos para desenvolvimento de novas aplicações envolvendo Mecânica, Eletrônica e Computação.

### 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;

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;

A5) Ter percepção do conjunto e capacidade de síntese;

A8) Ter posição crítica com relação a conceitos de ordem de grandeza;

A9) Ter compromisso com a qualidade do trabalho;

A12) Saber organizar o seu trabalho, de forma a cumprir os requisitos estabelecidos;

A13) Saber tomar decisões e implementá-las;



ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA	
Aulas de Laboratório - Sim	
LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project Based Learning</li> <li>- Problem Based Learning</li> </ul>	
METODOLOGIA DIDÁTICA	
<p>Explicação teórica dialogada e apresentação em lousa com Recursos áudio-visuais:</p> <p>Transparências, Multimídia, Utilização de softwares de projeto. Estudo dirigido com realização de trabalhos e apresentações em seminários. Estudo dos mecanismos de barras e cames. Projeto e montagem de mecanismos com fabricação de maquetes.</p>	
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><math>k_1: 1,0</math>   <math>k_2: 1,0</math></p> <p>Peso de MP(<math>k_p</math>): 1,0                      Peso de MT(<math>k_T</math>): 1,0</p>	
INFORMAÇÕES SOBRE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	
CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA	
<p>A disciplina Projeto de Máquinas e Mecanismos consolida o estudo dos principais tipos de mecanismos utilizados em dispositivos e máquinas de maneira geral. Capacita ao engenheiro no projeto e na 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 e engenharia (CAD/CAE)</p>	
BIBLIOGRAFIA	
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>NORTON, Robert L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Trad. Alessandro P. de Medeiros. Porto Alegre, RS: AMGH, 2010. 800 p. ISBN 9788563308191.</p> <p>WALDRON, Kenneth J; KINZEL, Gary L. Kinematics, dynamics, and design of machinery. New York: John Wiley, 1999. 640 p. ISBN 0-471-58399-5.</p>	

**Bibliografia Complementar:**

ASIMOW, Morris. Introdução ao projeto: fundamentos do projeto de engenharia. Trad. de José Walderley Coêlho Dias. São Paulo, SP: Mestre Jou, 1968. 171 p.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. Tradução de Carlos van Langendonck e Otto Alfredo Rehdei. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1971. v. 1.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. Tradução de Carlos van Langendonck e Otto Alfredo Rehder. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1971. v. 2.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. Tradução de Carlos van Langendonck e Otto Alfredo de Rehder. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1971. v. 3.

SHIGLEY, Joseph Edward; MISCHKE, Charles R. Mechanical engineering design. 6. ed. Boston: McGraw-Hill, 2001. 1248 p. (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering). ISBN 0-07-118186-5.

SHIGLEY, Joseph Edward; MISCHKE, Charles R; BUDYNAS, Richard G. Projeto de engenharia mecânica. Trad. de João Batista de Aguiar e José Manoel de Aguiar. 7. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 960 p. ISBN 8536305622.

SPOTTS, M. F; SHOUP, T. E; HORNBERGER, L. E. Design of machine elements. 8. ed. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall, 2003. 928 p. ISBN 0-13-726167-5.

<b>SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA</b>
--

Solidworks Siemens NX Matlab Mathcad
---

<b>INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS</b>
---

A disciplina ECA513 - Projeto de Máquinas e Mecanismos possui duas provas: P1 e P2.

Obs.: Excepcionalmente, devido a COVID-19, a prova P1 da disciplina será realizada por meio de avaliações assíncronas semanais no A.V.A. (Ambiente Virtual de Aprendizagem) da disciplina.

T1 = média dos trabalhos aplicados no 1. semestre letivo

T2 = média dos trabalhos aplicados no 2. semestre letivo

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Conforme previsto na resolução CEUN-CEPE-02.12.2008 os alunos que forem cursar esta disciplina em regime de dependência e tenham obtido anteriormente Média de Trabalhos igual ou superior a seis, serão dispensados das aulas práticas, ficando com a Média de Trabalhos igual à obtida no ano da reprovação.



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Andressa Corrente Martins

Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Fernando Silveira Madani

Coordenador(a) do Curso de Eng. de Controle e Automação

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Programa de Recepção e Integração dos Calouros (PRINT).	0
2 L	Feriado.	0
3 L	Apresentação da disciplina. Introdução aos mecanismos. Histórico. áreas de estudo. Pares cinemáticos. Graus de liberdade e mobilidade.	0
4 L	Condição de Grashof e Considerações básicas de projeto.	1% a 10%
5 L	Síntese Gráfica de Mecanismos - 2 posições.	11% a 40%
6 L	Período de provas P1.	41% a 60%
7 L	Período de provas P1.	41% a 60%
8 L	Síntese Gráfica de Mecanismos - 3 posições.	0
9 L	Análise de posição em mecanismos de 4 barras.	0
10 L	Análise de posição em mecanismos biela manivela.	1% a 10%
11 L	Semana de Inovação Mauá - SMILE 2020.	0
12 L	Análise de movimento no mecanismo de 4 barras utilizando software de CAD.	61% a 90%
13 L	Análise de velocidade em mecanismos de 4 barras.	61% a 90%
14 L	Análise de velocidade em mecanismos biela manivela.	61% a 90%
15 L	Análise de velocidades com uso de centros instantâneos.	0
16 L	Análise de movimento no mecanismo de caçamba utilizando software de CAD.	11% a 40%
17 L	Descritivo do projeto da disciplina.	61% a 90%
18 L	Projeto da disciplina.	0
19 L	Período de provas P2.	0
20 L	Período de provas P2.	0
21 L	Atividades de Planejamento e Capacitação Docente.	0
22 L	Período de provas PSl.	0
23 L	Período de provas PSl.	0
24 L	Análise de acelerações em mecanismos de 4 barras.	11% a 40%
25 L	Análise de acelerações em mecanismos biela manivela.	11% a 40%
26 L	Fundamentos de Dinâmica de Mecanismos.	1% a 10%
27 L	Feriado.	61% a 90%
28 L	Análise de movimento no mecanismo de avanço de ferramenta de corte utilizando software de CAD.	0
29 L	Análise Dinâmica de mecanismos de 4 barras.	41% a 60%
30 L	Período de provas P3.	0
31 L	Análise Dinâmica de mecanismos de biela Manivela.	11% a 40%
32 L	Feriado.	1% a 10%
33 L	Projeto cinemático de cames. Terminologia básica. Seleção de funções espaço, velocidade, aceleração e pulso.	0
34 L	Projeto de cames. Dimensionamento. Considerações de projeto. Análise dinâmica de cames. Força e Torque.	1% a 10%
35 L	Balanceamento de mecanismos.	41% a 60%
36 L	Projeto semestral.	0
37 L	Projeto semestral.	41% a 60%



Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório