



PLANO DE ENSINO

Disciplina	ENM0125 - PROJETO DE MECANISMOS
Curso	ENM - ENGENHARIA MECÂNICA
Professor(es)	MARCELA RODRIGUES MACHADO
Semestre	2021/1
Pré-requisitos	ENM0131 -DMAC ou DMEC e ENM0121 - MECANICA 2
Horário de aulas	Aula síncrona (terças e quintas das 8 às 9:50hs), aulas assíncronas e atividades didáticas remotas com duração semanal equivalente a 4 créditos.
Local	Aprender_ e MS TEAMS “Mecanismo”
Atendimento aos alunos	Quintas feiras as 14hs e ferramenta de comunicação (via fórum no aprender3.unb.br ou MS TEAMS)
Objetivos da Disciplina	Introduzir conhecimentos básicos das: i) características e terminologia dos mecanismos. ii) Cinemática de mecanismos planos de um à múltiplos graus de liberdade (gdl) compreendendo coeficientes de deslocamento, velocidade e aceleração com abordagem analítica e numérica; iii) Introdução à síntese de mecanismos planos; iv) Dinâmica de mecanismos planos de um à múltiplos graus de liberdade por abordagem analítica e numérica; v) Coordenadas generalizadas, Eksergian e introdução aos métodos de energia por Lagrange; vi) Cinemática do engrenamento; vii) Cinemática e dinâmica de camos; viii) Esforços internos.
Metodologia de Ensino	Aulas expositivas nas aulas síncronas, estudos dirigidos através de trabalhos e exercícios, simulação computacional de mecanismo, e projetos de mecanismo abordando a teoria abordada na disciplina.
Programa	<p>1. Introdução</p> <p>1.1 Introdução a mecanismo e tipos; 1.2 Cadeia cinemática e componentes 1.3 Determinação de graus de liberdade pelo método de Gruebler e Kutzbach</p> <p>2. Cinemática de mecanismo de 1-gdl</p> <p>2.1 Análise de posição de mecanismos de 1 grau de liberdade - Mecanismos, Biela-Manivela, 4-Barras ou mais- Generalização de coordenadas - Jacobiano. Soluções analítica e numérica. 2.2 Análise de velocidade de mecanismos de 1-gdl - Coeficientes de Velocidade. Soluções analíticas e numéricas. 2.3 Análise de aceleração de mecanismos de 1-gdl - Coeficientes de Aceleração. Soluções analíticas e numéricas. 2.4 Análise de mecanismo Multiloop de 1 grau de liberdade</p> <p>3. Dinâmica de mecanismo de 1-gdl: Eksergian.</p> <p>3.1 Força generalizada 3.2 Equação do movimento pelo método de Eksergian 3.3 Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>4. Cinemática de mecanismo de múltiplos-gdl (n-gdl)</p> <p>4.1 Análise de posição de mecanismos de n-gdl- Mecanismos. Soluções analítica e numérica. 4.2 Análise de velocidade de mecanismos de n-gdl - Coeficientes de Velocidade. Soluções analíticas e numéricas. 4.3 Análise de aceleração de mecanismos de n-gdl - Coeficientes de Aceleração. Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>5. Dinâmica de mecanismo de n-gdl: Equação de Lagrange.</p> <p>5.1 Energia cinética de mecanismo de n-gdl. 5.2 Equação do movimento pela equação de Lagrange 5.3 Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>6. Introdução à síntese de mecanismos planos</p> <p>6.1 Síntese, geração de caminho e movimento. 6.2 Mecanismo de retorno rápido, movimento linear, e outros. 6.3 Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>7. Cinemática e dinâmica de camos</p> <p>7.1 Camos e funções de deslocamento 7.2 Seguidores com translação e rotação, excêntricos - Resposta do seguidor. 7.2 Análise dinâmica de camos</p> <p>8. Cinemática do engrenamento</p> <p>8.1 Introdução, lei do engrenamento e razão de velocidade 8.2 Transmissão por engrenagens simples, composta e planetários.</p> <p>9. Esforços internos e reações</p> <p>9.1 Determinação dos esforços internos por dinamicamente. 9.2 Solução numérica</p>

	<p>Aula 1 – Introdução a mecanismo e tipos</p> <p>Aula 2 – Cadeia cinemática e componentes</p> <p>Aula 3 – Determinação de graus de liberdade pelo método de Gruebler e Kutzbach</p> <p>Aula 4 – Análise de posição do mecanismo Biela-Manivela de 1gdl, Generalização de coordenadas - Jacobiano. Soluções analítica e numérica.</p> <p>Aula 5 – Análise de velocidade do mecanismo Biela-Manivela de 1gdl: Coeficientes de Velocidade. Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>Aula 6 – Análise de aceleração do mecanismo Biela-Manivela de 1-gdl: Coeficientes de Aceleração. Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>Aula 7 – Análise de posição do mecanismo 4 barras (ou n-barras) de 1gdl. Generalização de coordenadas - Jacobiano. Soluções analítica e numérica.</p> <p>Aula 8 – Análise de velocidade do mecanismo 4 barras (ou n-barras) de 1gdl: Coeficientes de velocidade e aceleração. Soluções analíticas e numéricas</p> <p>Aula 9 – Análise de mecanismo Multiloop de 1 grau de liberdade</p> <p>Aula 10 – Dinâmica de mecanismo 1gdl – Eksergian: Força generalizada</p> <p>Aula 11 – Dinâmica de mecanismo 1gdl – Eksergian: Equação do movimento</p> <p>Aula 12 – Dinâmica de mecanismo 1gdl – Eksergian: Soluções analítica e numérica</p> <p>Aula 13 – Trabalho mecanismo 1gdl (TM 1)</p> <p>Aula 14 – Análise de posição de mecanismos de n-gdl- Mecanismos. Soluções analítica e numérica.</p> <p>Aula 15 – Análise de velocidade de mecanismos de n-gdl - Coeficientes de Velocidade. Soluções analíticas e numéricas.</p> <p>Aula 16 – Análise de aceleração de mecanismos de n-gdl - Coeficientes de Aceleração. Soluções analíticas e numéricas</p> <p>Aula 17 – Dinâmica de mecanismo n-gdl – Equação de Lagrange: Energia cinética de mecanismo de n-gdl</p> <p>Aula 18 – Dinâmica de mecanismo n-gdl – Equação de Lagrange: Equação do movimento</p> <p>Aula 19 – Dinâmica de mecanismo n-gdl – Equação de Lagrange: Soluções analíticas e numéricas</p> <p>Aula 20 – Trabalho mecanismo n-gdl (TM 2)</p> <p>Aula 21 – Síntese de mecanismos planos: Síntese, geração de caminho e movimento</p> <p>Aula 22 – Síntese de mecanismos planos: Mecanismo de retorno rápido, movimento linear, e outros</p> <p>Aula 23 – Síntese de mecanismos planos: Soluções analíticas e numéricas</p> <p>Aula 24 – Cinemática e dinâmica de camos: Camos e funções de deslocamento</p> <p>Aula 25 – Cinemática e dinâmica de camos: Seguidores com translação e rotação, excêntricos - Resposta do seguidor</p> <p>Aula 26 – Cinemática e dinâmica de camos: Análise dinâmica de camos</p> <p>Aula 27 – Cinemática do engrenamento: Introdução, lei do engrenamento e razão de velocidade</p> <p>Aula 28 – Cinemática do engrenamento: Transmissão por engrenagens simples, composta e planetários</p> <p>Aula 29 – Esforços internos e reações: Determinação dos esforços internos por dinamicamente.</p> <p>Aula 30 – Esforços internos e reações: Solução numérica</p> <p>Aula 31 – Trabalho final (TM 3)</p> <p>Aula 32 – Trabalho final</p>
Calendário de Atividades	
Critério de Avaliação	<p>Metodologia de aferição de menção será com base nos trabalhos TM1, TM2, TM3 e trabalhos práticos solicitados em aulas (TPs). A menção final (MF) será calculada da seguinte forma</p> $MF = 0.25 TM1 + 0.25 TM2 + 0.25 TM3 + 0.25 TPs$ <p>Será aprovado o aluno que obtiver Menção Final na disciplina igual ou superior a MM e frequência igual ou superior a 75%.</p>
Controle de frequência	<p>A frequência dos alunos será aferida pela entrega de listas de exercícios no caso de aulas assíncrona e chamada durante aulas síncronas. A reprovação por faltas implica na atribuição da menção SR.</p>

Principal:

- [1] Doughty, S., Mechanics of Machines , John Wiley & Sons, 1988. (LIVRO TEXTO ADOTADO)
[2] Robert Norton, Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos, McGrawHill

Complementar:**Bibliografia
Recomendada**

- [3] Vinogradov, O., Fundamentals of kinematics and dynamics of machines and mechanisms. CRC Press, 2000
[4] Martin, G., Kinematics and dynamics of machines, 2nd Edition. McGraw Hill, 1982
[5] Paul, B., Kinematics and Dynamics of Planar Machinery , Prentice Hall, 1979.
[6] Shigley, J. E. , e Uicker, J. J. : Theory of Machines and Mechanisms. Prentice Hall.
[7] Grosjean, J., Kinematics and Dynamics of Mechanisms , McGraw-Hill, 1991. (INTRODUÇÃO À SÍNTESE)
[8] Meriam, J.L., Dinâmica , 1a. Edição, LTC, 1976. (REVISÃO DE DINÂMICA)
Notas de aula
Artigos científicos
Apostilas e materiais disponíveis no aprender da disciplina

Normas
