



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

### PLANO DE ENSINO

<b>Disciplina:</b> <i>Dinâmica Aplicada às Máquinas</i>			<b>Período:</b> 6º		<b>Currículo:</b> 2010
<b>Docente Responsável:</b> <i>Leonardo Guimarães Fonseca</i>			<b>Unidade Acadêmica:</b> DETEM		
<b>Pré-requisito:</b> <i>Estática Aplicada às Máquinas</i>			<b>Co-requisito:</b> <i>Não há</i>		
<b>C.H. Total:</b> 72h	<b>C.H. Prática:</b> 0h	<b>C.H. Teórica:</b> 72h	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2023	<b>Semestre:</b> 1º

#### EMENTA

*Cinemática de partículas. Cinética de partículas e de um sistema de partículas. Dinâmica de corpos rígidos. Cinemática e cinética de corpos rígidos no plano. Princípio da energia e quantidade de movimento plano de corpos rígidos. Dinâmica tridimensional de corpos rígidos. Impacto. Introdução à mecânica analítica, equações de Lagrange.*

#### OBJETIVOS

*Fornecer ao aluno a capacidade de prever os efeitos de forças e movimentos de máquinas e estruturas presentes nos projetos de Engenharia.*

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1. Cinemática do movimento de uma partícula  
Movimento retilíneo. Movimento curvilíneo. Descrição vetorial do movimento: coordenadas cartesianas; coordenadas de movimento; coordenadas polares.*
- 2. Cinética do movimento de uma partícula: força e aceleração  
Segunda lei de Newton do movimento. Equações de movimento. Descrição vetorial do movimento. Lei de Newton da gravitação.*
- 3. Cinética do movimento de uma partícula: trabalho e energia  
Conceito de trabalho no movimento de uma partícula. Energia cinética de uma partícula. Princípio de trabalho e energia. Conceitos de forças conservativas e energia potencial. Princípio da conservação de energia.*
- 4. Cinética do movimento de uma partícula: impulso e quantidade de movimento  
Princípio de impulso e quantidade de movimento. Movimento impulsivo. Impacto central direto e oblíquo.*
- 5. Cinemática do movimento plano de um corpo rígido  
Sistemas de partículas: conceito de centro de massa de um sistema de partículas. Movimento plano de corpos rígidos: translação, rotação em torno de um eixo fixo, movimento plano geral. Movimento absoluto e movimento relativo: posição, velocidade e aceleração. Sistemas de coordenadas em movimento: translação; rotação. Derivada de um vetor em relação a um sistema de coordenadas em rotação. Aceleração de Coriolis.*
- 6. Cinética do movimento plano de um corpo rígido: força e aceleração*

*Equações de movimento para um corpo rígido. Quantidade de movimento angular de um corpo rígido em movimento plano. Momento de inércia de massa de um corpo rígido em movimento plano. Equações de movimento para corpos rígidos em movimento plano. Sistemas de corpos rígidos.*

7. *Cinética do movimento plano de um corpo rígido: trabalho e energia*  
*Princípio de trabalho e energia para um corpo rígido. Trabalho de forças e momentos que agem sobre um corpo rígido. Energia cinética de um corpo rígido em movimento plano. Sistemas de corpos rígidos. Conservação de energia.*

8. *Cinética do movimento plano de um corpo rígido: impulso e quantidade de movimento*  
*Princípio de impulso e quantidade de movimento para o movimento plano de um corpo rígido. Sistemas de corpos rígidos. Conservação da quantidade de movimento angular. Movimento impulsivo. Impacto excêntrico.*

9. *Cinemática do movimento tridimensional de um corpo rígido*  
*Movimento ao redor de um ponto fixo. Vetores velocidade angular e aceleração angular no movimento tridimensional. Movimento geral de um corpo rígido. Movimento tridimensional de uma partícula em relação a um sistema de referência rotativo: aceleração de Coriolis. Sistema de referência em movimento geral.*

10. *Cinética do movimento tridimensional de um corpo rígido*  
*Equações de movimento para um corpo rígido. Quantidade de movimento angular de um corpo rígido tridimensional: tensor de inércia, momento de inércia, produto de inércia. Momentos de inércia principais: eixos principais de inércia. Energia cinética de um corpo rígido em movimento tridimensional. Derivada do vetor quantidade de movimento angular: equações de movimento. Equações de Euler do movimento. Reações dinâmicas de apoio: movimento em torno de um ponto fixo, rotação em torno de um eixo fixo.*

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A metodologia de ensino a ser utilizada é composta por:

- Aulas expositivas em sala de aula;
- Aulas de exercícios em sala de aula;
- Trabalhos individuais divulgados através do portal didático, que podem ser considerados como atividade extraclasse (a ser definido no decorrer do período).

Esta metodologia de ensino tem como fundamento a manutenção das atividades presenciais no segundo semestre letivo de 2022. Caso haja novamente necessidade de recorrer às atividades de ensino remoto em decorrência de uma nova onda de COVID-19 ou de uma nova pandemia, será necessário readequar este plano de ensino.

#### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

O registro da frequência do(a) discente será registrado através de lista de presença durante as aulas presenciais em sala de aula, considerando que não haverá necessidade de proibir atividades presenciais novamente. Atividades remotas podem eventualmente ser consideradas para fins de controle de frequência, em função do número reduzido de semanas para conclusão do semestre letivo para esta disciplina de 72 horas. Entretanto, para que atividades remotas sejam consideradas para fins de controle de frequência, esta informação deve ser divulgada pelo menos duas vezes para os(as) alunos(as), juntamente com a data limite para registro de participação. O(A) discente que registrar participação em

quantidade inferior a 75% do total de atividades propostas, entre aulas presenciais e atividades remotas, será reprovado por infrequência.

Os(as) alunos(as) serão avaliados(as) por 3 (três) provas presenciais, cada prova envolvendo apenas questões abertas sobre os conteúdos desta disciplina, além de um conjunto de 3 (três) trabalhos individuais sobre os temas de cada uma das 3 (três) provas. Os itens do conteúdo programático serão distribuídos entre as provas, como segue:

- Prova 1 – Valor: 3,5 pontos;
  - Item 1 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 2 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 3 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 4 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  
- Prova 2 – Valor: 3,5 pontos;
  - Item 5 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 6 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 7 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 8 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  
- Prova 3 – Valor: 2,0 pontos;
  - Item 9 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  - Item 10 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;
  
- Trabalhos individuais – Valor: 1,0 pontos.

A prova substitutiva será aplicada ao final do semestre, com as seguintes informações:

- Prova substitutiva (itens 1 a 10 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO). Valor: 10,0 pontos. A nota final na disciplina para cada discente que venha a fazer a prova substitutiva será a média entre a nota total obtida ao longo do semestre, entre provas e trabalhos individuais, e a nota obtida na prova substitutiva.

As 3 (três) provas, os trabalhos individuais e a prova substitutiva serão feitas MANUALMENTE. SÓ SERÃO ACEITAS ATIVIDADES MANUSCRITAS NESTA DISCIPLINA. As provas e a prova substitutiva serão feitas EXCLUSIVAMENTE em sala de aula, presencialmente, SEM DIREITO A CONSULTA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. O aluno que for flagrado utilizando QUALQUER forma de consulta terá sua prova anulada, e será denunciado ao colegiado do curso de graduação em engenharia mecatrônica por FRAUDE.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Beer, F.P.; Johnston Jr., E. R.; *Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica*. 5ª Edição, Editora McGraw Hill, 2006.
2. Hibbeler, R.C. *Dinâmica: Mecânica para Engenharia*. 10ª Edição, Editora Pearson, 2005.
3. Meriam, J.L.; Kraige, L.G. *Mecânica para Engenharia: Dinâmica*. 7ª Edição, Editora LTC, 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Boresi, A.P.; Schmidt, R.J. *Dinâmica*. Editora Thomson, 2003.
2. Sheppard, S.D.; Tongue, B.H. *Dinâmica: Análise e Projeto de Sistemas em Movimento*. Editora LTC, 2007.
3. Shames, I.H. *Dinâmica: Mecânica para Engenharia. Volume 1*, Editora Prentice Hall, 2002.
4. Beer, F.P.; Johnston Jr., E.R. *Vector Mechanics for Engineering: Statics and Dynamics*. 9ª Edição, Editora McGraw Hill, 2009.
5. Maia, N.M.M. *Introdução à Dinâmica Analítica*. IST Press, 2000.

Aprovado pelo Colegiado em    /    /

Docente Responsável

Prof. Edgar Campos Furtado  
Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica



*Emitido em 22/12/2022*

**PLANO DE ENSINO N° PE DAM 2023/1/2022 - CEMEC (12.56)**

**(N° do Documento: 1991)**

**(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 22/12/2022 13:45 )*

**EDGAR CAMPOS FURTADO**  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
CEMEC (12.56)  
Matrícula: 1742424

*(Assinado digitalmente em 26/12/2022 14:42 )*

**LEONARDO GUIMARAES FONSECA**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DETEM (12.17)  
Matrícula: 3047947

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1991**, ano: **2022**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **22/12/2022** e o código de verificação: **c9616bf6ab**