



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>Correquisito:</b> Não há		
<b>C.H. Total:</b> 72	<b>C.H. Prática:</b> 0	<b>C.H. Teórica:</b> 72	<b>Grau:</b>	<b>Ano:</b>	<b>Semestre:</b> 1º
<b>C.H. Síncrona:</b> 28	<b>C.H. Assíncrona:</b> 44		<b>Bacharelado</b>	2021	

**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 está embasada na RESOLUÇÃO CONEP/UFESJ N° 004, de 25 de março de 2021. Todas as atividades serão feitas no formato remoto, com objetivo de respeitar as regras de distanciamento social durante a pandemia de COVID-19. Serão realizadas atividades assíncronas e síncronas, sendo que a maior parte da carga horária será dedicada às atividades assíncronas, uma vez que estas demandam menor disponibilidade de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDCI). A frequência dos discentes será avaliada a partir da participação nas atividades assíncronas.

Os tópicos do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO serão ministrados de forma sequencial utilizando Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA). A cada tópico, apresentações serão disponibilizadas aos discentes através do portal didático, sempre associado ao sistema de armazenamento *Google Drive*. Ao final de cada apresentação, exercícios serão propostos para testar os conhecimentos apresentados. Uma vez que as atividades estejam disponíveis, cada discente deverá solicitar acesso e poderá assistir às apresentações no horário mais conveniente, reduzindo assim a demanda de TDCI. Por outro lado, o acesso dos discentes às apresentações será utilizado para fins de controle de frequência, e por isto será obrigatório. Os discentes que não solicitarem acesso às apresentações, ou que solicitarem acesso com atraso superior a 1 (uma) semana, serão considerados ausentes, e poderão ser reprovados por

infrequência.

Uma reunião síncrona será feita para cada semana do semestre letivo, totalizando 14 reuniões síncronas distribuídas durante o curso. O objetivo das reuniões síncronas é sanar as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo dos tópicos, por este motivo é necessário que os alunos assistam às apresentações, resolvam os exercícios propostos ao final de cada apresentação, para que possam ter a maior quantidade possível de dúvidas. As reuniões síncronas não serão contabilizadas para fins de controle de frequência.

Exercícios serão disponibilizados na página da disciplina no portal didático, com objetivo de praticar a forma como a atividade avaliativa será aplicada. Os exercícios não serão contabilizados na pontuação da disciplina em nenhuma hipótese, entretanto serão contabilizados para fins de controle de frequência, por se tratar de atividade assíncrona com prazo igual ou superior a 72 horas para participação. Desta forma, será obrigatório para cada discente registrar no mínimo 1 (uma) tentativa em cada exercício. A não participação incorrerá em ausência, podendo levar à reprovação por infrequência.

Após cada reunião síncrona, será disponibilizada uma atividade avaliativa aos discentes, via portal didático. A atividade ficará disponível de 24 a 48 horas a critério do docente responsável, entretanto o tempo para completar a atividade será limitado. A atividade avaliativa será elaborada com base em uma questão similar às disponíveis no livro texto da disciplina. Uma vez iniciada a atividade, o tempo começa a ser contado, e o enunciado da questão é apresentado. O tempo total, que poderá variar entre 30 e 50 minutos em função do grau de dificuldade da questão, deve ser administrado pelos discentes, entre a solução do problema proposto e a marcação das respostas. O enunciado e cada uma das perguntas avaliativas serão apresentados em páginas separadas com navegação sequencial, de tal maneira que não será possível retornar ao enunciado ou a uma questão anterior, após avançar as páginas do questionário. A janela de avaliação poderá ser protegida, de tal maneira que o acionamento de qualquer ponto na tela do computador fora da janela de avaliação (“clique fora da janela de avaliação do navegador”) encerra imediatamente a atividade avaliativa. Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados após o fechamento da atividade, desta maneira, quem terminar a atividade antes do encerramento do prazo, deverá aguardar este encerramento para verificar seu resultado. Este procedimento tem como objetivo proteger a atividade avaliativa contra fraudes.

### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

O registro da frequência do discente se dará por meio do cumprimento das atividades assíncronas propostas, e não pela presença durante as atividades síncronas, sendo que o discente que não concluir 75% das atividades propostas será reprovado por infrequência.

Entre as atividades propostas que serão consideradas para fins de controle de frequência, estão a visualização das apresentações disponibilizadas, a participação nos exercícios disponibilizados no portal didático, e a realização das atividades avaliativas. O total de atividades depende do número de apresentações e de exercícios disponibilizados, somados às 10 atividades avaliativas.

Os alunos serão avaliados por 10 atividades avaliativas ao longo do curso, como segue:

- Atividade 1, abrangendo o item 1 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 2, abrangendo o item 2 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 3, abrangendo o item 3 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 4, abrangendo o item 4 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 5, abrangendo o item 5 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 6, abrangendo o item 6 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 7, abrangendo o item 7 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 8, abrangendo o item 8 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 9, abrangendo o item 9 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- Atividade 10, abrangendo o item 10 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO. Valor: 1,0 pontos;
- 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 soma da nota obtida nas 10 (dez) atividades avaliativas e a nota obtida na prova substitutiva.

Todas as 10 atividades avaliativas e prova substitutiva serão disponibilizadas utilizando ambiente virtual de ensino e aprendizagem, através do portal didático. Os resultados serão calculados de forma automática, e não haverá revisão de notas, exceto em caso de erro do sistema.

A pontuação total da disciplina é 10 pontos. A cada tópico do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO apresentado, será feita uma atividade avaliativa correspondente. Considerando um total de 10 atividades avaliativas de mesmo valor, cada atividade avaliativa tem valor de 1 ponto. Cada atividade avaliativa será composta por 5 perguntas, sendo que o valor percentual de cada pergunta varia entre as atividades, de acordo com o grau de dificuldade da pergunta. Com 5 perguntas, a chance de o discente perder totalmente uma atividade por pequenos erros é reduzida. Entretanto, os erros nas fases iniciais da solução provavelmente terão grande importância no resultado.

#### **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    /    /
Prof. Leonardo Guimarães Fonseca Docente Responsável	Prof. Edgar Campos Furtado Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica



*Emitido em 22/04/2021*

**PLANO DE CURSO Nº PE DAM 2021/1/2021 - CEMEC (12.56)**  
**(Nº do Documento: 214)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 22/04/2021 17:41 )*

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

*(Assinado digitalmente em 22/04/2021 15:48 )*

**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/documentos/> informando seu número: **214**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE CURSO**, data de emissão: **22/04/2021** e o código de verificação: **3daff1686**