



## PLANO DE ENSINO

<b>CURSO</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL</b>	<b>MATRIZ</b>	03
--------------	-----------------------------	---------------	----

<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b>	Resolução n.º 92/2007 – COEPP de 19 de outubro de 2007, Portaria de Autorização MEC n.º 393, de 20 DE ABRIL DE 2010. Portaria de Reconhecimento INEP/MEC, n.º 270, de 13 de dezembro de 2012.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (horas)		
			AT	AP	Total
MECÂNICA GERAL 1	EB62A	2	60	00	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

<b>PRÉ-REQUISITO</b>	MA61B, FI61A
<b>EQUIVALÊNCIA</b>	EB13A, EB53A, EB72A, EB93A, FI63B

### OBJETIVOS

Apresentar o aprofundamento do vetor força, utilizando os sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndrico e esférico. Demonstrar a utilização de ferramentas matemáticas para balanço de forças e torques, a fim de determinar as condições de equilíbrio de um sistema mecânico. Ministrar o formalismo físico-matemático de força distribuída, centro de gravidade, e tensor de inércia.

### EMENTA

Forças no plano. Forças no espaço. Sistema equivalente de forças. Estática dos corpos rígidos em duas dimensões. Estática dos corpos rígidos em três dimensões. Forças distribuídas. Estruturas. Vigas. Cabos. Atrito. Momento de inércia.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Forças no plano. Forças no espaço.	Decomposição vetorial de forças no plano e no espaço. Ângulos diretores. Vetores unitários. Projeção de uma força em um eixo específico. Produto escalar. Matriz de rotação. Sistemas de coordenadas: cartesianas, cilíndrico e esférico. Equilíbrio de uma partícula em duas e três dimensões.
2	Estática dos corpos rígidos em duas e três dimensões. Vigas e cabos.	Vínculos ou restrições. Diagrama de corpo livre. Equações de equilíbrio de um corpo rígido. Soluções de sistemas de equações de equilíbrio.
3	Sistemas equivalentes de forças.	Momento de uma força em relação a um ponto específico. Produto vetorial. Momento de uma força em um eixo específico. Produto escalar triplo. Momento de um binário. Momento resultante. Redução de um sistema de forças e momentos a um sistema de uma força e momento resultantes.
4	Forças distribuídas.	Fundamentos de cargas distribuídas. Redução de um sistema de força distribuída a um sistema equivalente de uma força resultante. Centro de gravidade e centroide de um corpo rígido. Cálculo do centroide por integração. Corpos compostos.
5	Estruturas.	Tipos de treliças. Análise de treliças pelo método dos nós. Análise de treliças pelo método das seções.
6	Momento de inércia.	Definição do momento de inércia de uma área arbitrária. Cálculo do momento de inércia através de integração. Produtos de inércia. Definição do tensor de

		inércia. Corpos compostos.
7	Atrito.	Características do atrito seco. Equações de equilíbrio versus de atrito.

<b>PROFESSOR</b>	<b>TURMA</b>
ALEXANDRE SORDI	EA21

ANO/SEMESTRE	CARGA HORÁRIA (aulas)					
	AT	AP	APS	AD	APCC	Total
2017/02	68	00	04	-	-	72

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

DIAS DAS AULAS PRESENCIAIS						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Número de aulas no semestre (ou ano)			36		32	

PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)		
Dia/Mês ou Semana ou Período	Conteúdo das Aulas	Número de Aulas
09/08	Apresentação da disciplina. Metodologia e forma de avaliação. Definição da atividade prática supervisionada.	02
11/08	Decomposição vetorial de forças no plano e no espaço. Ângulos diretores. Vetores unitários. Exemplo de aplicação.	02
16/08	Vetores força. Projeção da força em um eixo específico. Produto escalar. Exemplos de aplicação com programa computacional.	02
18/08	Representação do vetor força em sistemas de coordenadas arbitrário. Matriz de Rotação. Exemplo de aplicação.	02
23/08	Matriz de Rotação. Sistemas de coordenadas cilíndrico e esférico.	02
25/08	Matriz de Rotação. Sistemas de coordenadas cilíndrico e esférico. Exemplos de aplicação.	02
30/08	Vetor força em sistemas de coordenadas arbitrário. Exemplos de aplicação em programa computacional.	02
01/09	Vetor Momento de uma Força em relação a um ponto específico. Produto vetorial. Exemplo de aplicação.	02
06/09	Vetor Momento de uma Força em relação a um eixo específico. Produto escalar triplo. Exemplo de aplicação em programa computacional.	02
13/09	Momento de um binário. Momento resultante. Sistemas de Forças e Momentos. Força Resultante. Exemplo de aplicação.	02
15/09	Redução de um sistema de forças e momentos a um sistema de uma força e momento resultantes. Exemplo de aplicação.	02
20/09	Redução de um sistema de forças e momentos a um sistema de uma força e momento resultantes. Exemplo de aplicação em programa computacional.	02
22/09	Vínculos ou restrições. Diagrama de corpo livre. Equações de equilíbrio de um corpo rígido.	02
27/09	Soluções de sistemas de equações de equilíbrio. Exemplo de aplicação.	02
29/09	Soluções de sistemas de equações de equilíbrio. Exemplo de aplicação em programa computacional.	02
04/10	Primeira prova.	02
06/10	Tipos de treliças. Análise de treliças pelo método dos nós. Exemplo de aplicação.	02
11/10	Análise de treliças pelo método das seções. Exemplo de aplicação em programa computacional.	02
18/10	Alunos Dispensados das atividades acadêmicas: SICITE	02
20/10	Alunos Dispensados das atividades acadêmicas: SICITE	02
25/10	Fundamentos de cargas distribuídas. Redução de um sistema de força distribuída a um sistema equivalente de uma força resultante.	02

<b>PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)</b>		
<b>Dia/Mês ou Semana ou Período</b>	<b>Conteúdo das Aulas</b>	<b>Número de Aulas</b>
27/10	Redução de um sistema de força distribuída a um sistema equivalente de uma força resultante. Exemplo de aplicação.	02
01/11	Centro de gravidade e centroide de um corpo rígido.	02
08/11	Cálculo do centroide por integração. Exemplo de aplicação.	02
10/11	Cálculo do centroide por integração. Exemplo de aplicação. Exemplo de aplicação em programa computacional.	02
17/11	Definição do momento de inércia de uma área arbitrária. Cálculo do momento de inércia através de integração.	02
22/11	Cálculo do momento de inércia através de integração. Exemplo de aplicação.	02
24/11	Produtos de inércia. Exemplo de aplicação.	02
29/11	Momento de inércia de corpos compostos.	02
01/12	Segunda prova.	02
06/12	Momento de inércia de corpos compostos.	02
08/12	Momento de inércia de corpos compostos.	02
13/12	Prova de recuperação.	02
15/12	Carga horária da disciplina integralizada com atividades práticas supervisionadas.	04

### **PROCEDIMENTOS DE ENSINO**

#### **AULAS TEÓRICAS**

Aulas expositiva dialogada. Quadro negro, multimídia e programa computacional.

Aula expositiva – Dialogada. Listas de exercícios. Na exposição serão utilizados slides em multimídia, quadro giz, giz e materiais de referência para fixação dos conteúdos. Serão sugeridos exercícios disponíveis nas referências básicas. Serão resolvidos exemplos com auxílio de um programa computacional para visualização de soluções e gráficos.

#### **AULAS PRÁTICAS**

Não há.

#### **ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS**

Os alunos terão aulas expositivas de introdução a um programa computacional específico para modelagem matemática de problemas mecânicos. Os alunos terão acesso a um material didático preparado para a finalidade de aplicação de modelos matemáticos a problemas de mecânica. Tal material didático consiste em uma apostila que aborda os comandos e sintaxes do programa, e exemplos de modelos desenvolvidos para orientação dos trabalhos. Portanto a APS consiste em que os alunos utilizem o programa computacional para solução de problemas mecânicos propostos, sendo que os trabalhos devidamente entregues valerão nota.

#### **ATIVIDADES À DISTÂNCIA**

Não há.

#### **ATIVIDADES PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR**

Não há.

### **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

Avaliações teóricas e trabalhos (APS).

O processo de avaliação é contínuo.

Serão feitas três avaliações escritas (sendo uma delas de recuperação) e será proposta uma atividade prática supervisionada.

A Média Final (MF) é obtida da seguinte forma:

$$MF = 0,70 \cdot P + 0,30 \cdot APS \text{ com}$$

$$P = (P1 + P2) / 2, \text{ onde}$$

P1 = nota da primeira prova;

P2 = nota da segunda prova;

APS = nota da atividade prática supervisionada;

Uma avaliação de recuperação (REC) será aplicada ao aluno que obtiver a nota MF < 6.0, após a realização de todas as avaliações e a APS. O conteúdo da avaliação de recuperação será o programa integral da disciplina e terá valor igual a 10 (dez) pontos.

A nota final NF será:  
NF = MF, caso MF  $\geq$  6,0, ou  
NF = (MF + REC) / 2, com a restrição MF < 6,0.  
Considerar-se-á aprovado na disciplina, o aluno que tiver frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final NF  $\geq$  6,0.

## REFERÊNCIAS

### Referências Básicas:

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G.; PALM, III, William J. **Mecânica para Engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009. 2 v. ISBN 9788521617181 (v.1). [21 exemplares].  
HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, c2011. xvi, 591 p. ISBN 9788576058144. [16 exemplares].  
[3] BEER, Ferdinand Pierre et al. **Mecânica vetorial para engenheiros**. 9. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2012. 1 v. ISBN 9788580550467 (v.1). [19 exemplares].

### Referências Complementares:

HIBBELER, R. C. **Mecânica para engenharia**. 10. ed. São Paulo, SP: Prentice-Hall, 2005. 2 v. ISBN 8587918974 (v.1). [13 exemplares]  
FRANÇA, Luís Novaes Ferreira; MATSUMURA, Amadeu Zenjiro. **Mecânica geral**. 1. ed. São Paulo: Mauá, 2004. xv, 235 p. ISBN 9788521203414. [2 exemplares]  
MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004. 2 v. ISBN 8521614020 (v.1). [6 exemplares]  
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006-2007. 4 v. ISBN 9788521614876 (v.1). [5 exemplares]  
TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física: para cientistas e engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. 3 v. ISBN 852161464-0 (v.1). [5 exemplares]

## ORIENTAÇÕES GERAIS

### Resolução Nº 060/16-COGEPE, de 27 de julho de 2016.

Art. 35 - A aprovação nas disciplinas presenciais dar-se-á por Nota Final, proveniente de avaliações realizadas ao longo do semestre letivo, e por frequência.

§ 2.º - O número de avaliações, suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Plano de Ensino da disciplina/unidade curricular.

§ 4.º - Para possibilitar a recuperação do aproveitamento acadêmico, o professor deverá proporcionar reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo.

§ 5.º - Considerar-se-á aprovado nas disciplinas presenciais, o aluno que tiver frequência/participação igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no Plano de Ensino.

Art. 36 - A nota de cada avaliação deverá ser divulgada pelo professor com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis da data marcada para a próxima avaliação.

Art. 37 - No caso do aluno perder alguma avaliação presencial e escrita, por motivo de doença ou força maior, poderá requerer uma única segunda chamada por avaliação, no período letivo.

§ 1.º - O requerimento, com documentação comprobatória, deverá ser protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos até 5 (cinco) dias úteis após a realização da avaliação.

§ 2.º - A análise do requerimento será feita pela Coordenação do Curso ou Chefia do Departamento Acadêmico ao qual a disciplina está vinculada, cujo resultado será comunicado ao professor da disciplina, com homologação da Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

§ 3.º - O professor definirá os conteúdos e a data da avaliação.

§ 4.º - A nota da segunda chamada das avaliações realizadas na última semana do período letivo e não lançadas até o fechamento do período letivo, deverão seguir procedimento definido pela Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

Art. 39 - É assegurado ao aluno o direito à revisão das avaliações, por meio de requerimento, devidamente justificado, protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos em até 5 (cinco) dias úteis após a publicação do resultado.

Assinatura do Professor

Assinatura do Coordenador do Curso