



## Ficha 2 (variável)

Disciplina: Mecânica dos Sólidos I					Código: TEA005	
Natureza: ( X ) Obrigatória ( ) Optativa		( X ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular				
Pré-requisito: CMA212		Co-requisito:	Modalidade: ( X ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) ____ *C.H.EaD			
CH Total: 60 CH semanal: 04		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00 Prática Específica (PE): 00
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00			
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>						
<b>Unidade</b>		<b>Conteúdo</b>				
1		Revisão de mecânica Newtoniana. Sistemas de forças. Corpos em equilíbrio				
2		Estruturas rígidas em equilíbrio				
3		Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Cabos.				
4		Forças de atrito.				
5		Trabalho virtual e Energia Potencial				
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>						
<b>Unidade</b>		<b>Conteúdo</b>				
1		Conceitos Fundamentais. Revisão de mecânica Newtoniana. Escalares, vetores, as 3 leis de Newton. Sistemas de forças: Forças em um corpo, linha de ação, binários, momentos, forças e momentos resultantes. os em equilíbrio: diagrama de corpo livre, condições de equilíbrio para forças e momentos. Equilíbrio em 2D e 3D				
2		Estruturas em equilíbrio: treliça. Método dos Nós. Método das Seções. Estruturas em equilíbrio: suportes, máquinas.				
3		Centros de massa de corpos: cálculo de centroides e centros de massa de linhas, áreas e volumes utilizando integração simples e múltipla, centros de massa de corpos compostos. Forças distribuídas: cálculo de resultantes de forças distribuídas e momentos causados por forças distribuídas, efeitos internos em vigas. Cabos.				
4		Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.				
5		Trabalho virtual: trabalho e energia, trabalho virtual em corpos em equilíbrio, equilíbrio com e sem estabilidade. Energia Potencial e Estabilidade.				
<b>OBJETIVO GERAL</b>						
O aluno deverá ser capaz de identificar os dados e as incógnitas para resolver problemas tridimensionais de corpos rígidos em equilíbrio aplicando as leis da física e técnicas de álgebra vetorial e de cálculo diferencial e integral.						
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>						
Identificar corpos e isolá-los para análise. Identificar forças externas e internas. Calcular resultantes de forças pontuais e distribuídas. Calcular momentos e binários. Identificar e formular as condições de equilíbrio de um corpo. Aplicar as leis da mecânica newtoniana para encontrar as incógnitas do problema.						
<b>PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</b>						
<b>Da organização</b>						
A disciplina será desenvolvida mediante aulas síncronas expositivo-dialogadas em que serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos. Serão disponibilizadas listas de exercícios e poderão ser disponibilizados documentos de suporte eventualmente utilizados durante as aulas expositivas como arquivos *.pdf com a teoria, exercícios e apresentações das aulas. Cada unidade didática terá aulas as quais serão conduzidas com resoluções de exercícios para estimular discussões, apresentação de dúvidas do conteúdo das aulas e ampliar a fixação do conhecimento ministrado. Os discentes deverão resolver os exercícios propostos como forma de estudo e preparação para as avaliações.						
Observação: Em função da carga horária excedente, alguma(s) aula(s) podem ser canceladas, procurando manter as						

datas de exames definidos.

Semana	Unidade	Data	Conteúdo	C.H.
1	1	26.02.2024		
	1	27.02.2024	1) Apresentação da disciplina. Introdução. Conceitos Fundamentais. Revisão de mecânica Newtoniana. Escalares, vetores, as 3 leis de Newton. Sistemas de forças: Forças em um corpo, linha de ação, binários, momentos, forças e momentos resultantes.	2
	1	28.02.2024		
	1	29.02.2024	1) Sistemas de forças: Forças em um corpo, linha de ação, binários, momentos, forças e momentos resultantes.	2
	1	01.03.2024		
2	1	04.03.2024		
	1	05.03.2024	1) Corpos em equilíbrio: diagrama de corpo livre, condições de equilíbrio para forças e momentos.	2
	1	06.03.2024		
	1	07.03.2024	1) Corpos em equilíbrio.	2
3	1	08.03.2024		
	1	11.03.2024		
	1	12.03.2024	1) Corpos em equilíbrio.	2
	1	13.03.2024		
	1	14.03.2024	Estudos em sala unidade 1	2
4	1	15.03.2024		
	1	18.03.2024		
	1	19.03.2024	Estudos em sala unidade 1	2
	1	20.03.2024		
	1	21.03.2024	<b>Avaliação P1 (Unidade 1)</b>	2
5	1	22.03.2024		
	2	25.03.2024		
	2	26.03.2024	2) Estruturas em equilíbrio: treliça. Método dos Nós. Método das Seções. Estruturas em equilíbrio: suportes, máquinas.	2
	2	27.03.2024		
	2	28.03.2024	2) Estruturas em equilíbrio.	2
6	2	29.03.2024	<i>Feriado: sexta-feira santa.</i>	
	2	01.04.2024		
	2	02.04.2024	2) Estruturas em equilíbrio.	2
	2	03.04.2024		
	2	04.04.2024	2) Estruturas em equilíbrio.	2
7	2	05.04.2024		
	2	08.04.2024		
	2	09.04.2024	2) Estruturas em equilíbrio.	2
	2	10.04.2024		
	2	11.04.2024	<b>Avaliação P2 (Unidade 2)</b>	2
8	2	12.04.2024		
	3	15.04.2024		
	3	16.04.2024	3) Centros de massa de corpos: cálculo de centróides e centros de massa de linhas, áreas e volumes utilizando integração simples e múltipla, centros de massa de corpos compostos. Forças distribuídas: cálculo de resultantes de forças distribuídas e momentos causados por forças distribuídas, efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
	3	17.04.2024		
	3	18.04.2024	3) Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
9	3	19.04.2024		
	3	22.04.2024		
	3	23.04.2024	3) Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
	3	24.04.2024		
	3	25.04.2024	3) Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
10	3	26.04.2024		
	3	29.04.2024		
	3	30.04.2024	3) Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
	3	01.05.2024	<i>Feriado: dia do trabalho.</i>	
	3	02.05.2024	3) Centros de massa de corpos. Forças distribuídas. Efeitos internos em vigas. Cabos Flexíveis.	2
11	3	03.05.2024		
	3	06.05.2024		
	3	07.05.2024	<b>Avaliação P3 (Unidade 3)</b>	2
11	4	08.05.2024		
	4	09.05.2024	4) Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.	2

	4	10.05.2024		
12	4	13.05.2024		
	4	14.05.2024	4) Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.	2
	4	15.05.2024		
	4	16.05.2024	4) Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.	2
	4	17.05.2024		
13	4	20.05.2024		
	4	21.05.2024	4) Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.	2
	4	22.05.2024		
	4	23.05.2024	4) Forças de atrito: o fenômeno do atrito, aplicações a parafusos, cunhas, mancais. Atrito em correias flexíveis.	2
	4	24.05.2024		
14	4	27.05.2024		
	4	28.05.2024	<b>Avaliação P4 (Unidade 4)</b>	2
	4	29.05.2024		
	4	30.05.2024	<i>Feriado: Corpus Christi.</i>	-
	4	31.05.2024		
15	5	03.06.2024		
	5	04.06.2024	5) Trabalho virtual: trabalho e energia, trabalho virtual em corpos em equilíbrio, equilíbrio com e sem estabilidade. 5) Energia Potencial e Estabilidade.	2
	5	05.06.2024		
	5	06.06.2024	5) Trabalho virtual e Energia Potencial e Estabilidade.	2
	5	07.06.2024		
16	5	10.06.2024		
	5	11.06.2024	5) Trabalho virtual e Energia Potencial e Estabilidade.	2
	5	12.06.2024		
	5	13.06.2024	5) Trabalho virtual e Energia Potencial e Estabilidade.	2
		14.06.2024		
17	5	17.06.2024		
	5	18.06.2024	5) Trabalho virtual e Energia Potencial e Estabilidade.	2
	5	19.06.2024		
	5	20.06.2024	<b>Avaliação P5 (Unidade 5)</b>	2
		21.06.2024		
18	5	24.06.2024		
	5	25.06.2024	<b>2a chamada</b>	-
	5	26.06.2024	<i>Término do período letivo 2024/1 para cursos de 15 semanas.</i>	
		27.06.2024		
		28.06.2024		
19		01.07.2024		
		02.07.2024	<b>Exame Final</b>	
		03.07.2024		
		04.07.2024		
		05.07.2024		

### Dos requisitos

O discente deverá possuir calculadora científica com todas as operações padrão necessárias em engenharia, materiais de apoio para realizar desenhos e esboços de estruturas e ter condições de acesso a internet para verificar informações públicas e e-mails institucionais bem como acessas a página da disciplina para obter informações complementares: <http://www.ambiental.ufpr.br/portal/professores/mannich/ensino/mec-sol-i/>.

### **FORMAS DE AVALIAÇÃO**

#### Dos Critérios

Serão realizados 5 exames (P1, P2, P3, P4 e P5) em um processo de avaliação continuada por unidade do conteúdo programático. Os exames serão individuais, escritos e sem consulta, desenvolvidos de forma síncrona.

A nota final (NF) será calculada com pesos em função da ordem decrescente das notas nos 5 exames (1a-2a-3a-4a-5a) valorizando peso maior para a maior nota e peso menor para a menor nota conforme:

$$NF=1/4 \times (1a \text{ nota}) + 5/24 \times (2a \text{ nota}) + 5/24 \times (3a \text{ nota}) + 5/24 \times (4a \text{ nota}) + 1/8 \times (5a \text{ nota})$$

#### Das Orientações e Regras

Os exames serão disponibilizados na plataforma TEAMS em horário definido no cronograma da disciplina conforme estará disponível e sempre atualizado em <http://www.ambiental.ufpr.br/portal/professores/mannich/ensino/mec-sol-i/>.

Os exames serão individuais e sem consulta. O discente deverá se portar conforme os princípios da ética acadêmica



dispostos em <http://www.ambiental.ufpr.br/graduacao/ppc/etica/>.

#### **Dos exames de 2ª chamada**

Os exames de segunda chamada poderão ser solicitados conforme as normas vigentes da UFPR. A ausência de documentação para solicitação do exame de 2ª chamada, apresentação de documentação falsa ou o não comparecimento na data do exame implicarão em atribuição de nota zero ao respectivo exame. O exame de 2ª chamada se dará na forma de Exame Oral relativo ao conteúdo do respectivo exame. Durante o exame oral o discente deverá responder aos questionamentos de forma clara e objetiva que podem envolver: (i) discussão sobre os aspectos teóricos, (ii) desenvolvimento de cálculos, (iii) apresentação e resolução de equações, (iv) análises de forças ou movimentos de estruturas, (v) apresentação de procedimentos de solução de problemas e (vi) resolução de problemas propostos. As arguições poderão ser respondidas oralmente ou o discente poderá ser requisitado a desenvolver em papel ou no quadro negro.

#### **Do controle de frequência**

A frequência será avaliada conforme as resoluções vigentes da UFPR.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

Estática, J. L. Meriam. Livros Técnicos e Científicos, 7ª edição, Rio de Janeiro.  
Hibbeler, R. C. (2005). Estática: mecânica para engenharia. Pearson Education do Brasil.  
Rajapakse, N., Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. A. (2009). *Engineering Mechanics 1: Statics*. Springer Berlin Heidelberg. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-30319-7>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

Plesha, M. E., Gray, G. L., Costanzo, F. (2010). *Engineering Mechanics: Statics*. McGraw-Hill Higher Education.  
Sheppard, S., Tongue, B. T. *Statics: analysis and design of systems in equilibrium*, 2005. Danvers MA: John Wiley.  
Shames, I. H. E. (2002). *Mecânica para engenharia*, Vol 1, 4ª Edição. Prentice Hall.  
Krenk, S., & Høgsberg, J. (2013). *Statics and mechanics of structures*. Springer Science & Business Media.  
BEER, Ferdinand Pierre, ; JOHNSTON, E. Russel. *Mecânica vetorial para engenheiros: estática*. São Paulo: Bookman, 2012.  
Cursos online de apoio:  
<https://oli.cmu.edu/course/lms/students/syllabus.do?section=048133f60a0001dc0f857685b1750ec5>  
<https://ocw.tudelft.nl/courses/statics/>

#### **CRONOGRAMA**

- a) Dias/Horários para as atividades síncronas: 3as. e 5as. feiras, das 07h30 às 09h30.
- b) Vagas: 60
- c) Período de realização: 26/02/2024 a 26/06/2024

**Professor da Disciplina:** Michael Mannich (contato: [mannich@ufpr.br](mailto:mannich@ufpr.br) / 41 99602 0412 / Skype: Michael Mannich, Google Meet: [mmannich@gmail.com](mailto:mmannich@gmail.com))

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** Marcelo Risso Errera

**Assinatura:** \_\_\_\_\_