



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Resistência dos Materiais		Código da Disciplina: ETM102
Course: Strength of materials		
Materia: Resistencia de los materiales		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 02 - 00 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Produção	2	Diurno
Engenharia de Produção	3	Noturno
Engenharia de Produção	3	Diurno
Engenharia de Produção	2	Noturno
Professor Responsável: Marcelo Otavio dos Santos	Titulação - Graduação Engenheiro Mecânico	Pós-Graduação Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Arivaldo Antonio Rios Esteves	Engenheiro Naval	Mestre
Konstantinos Dimitriou Stavropoulos	Engenheiro Mecânico	Doutor
Marcelo Otavio dos Santos	Engenheiro Mecânico	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
Conhecimentos		
C1 - Reconhecer o equilíbrio dos esforços externos nas estruturas.(Estática).		
C2 - Traçar os diagramas de esforços internos solicitantes.		
C3 - Identificar as tensões e deformações provocadas pelos esforços solicitantes.		
C4 - Combinar as tensões normais e de cisalhamento devidas aos diversos esforços. (Estado duplo de tensões).		
C5 - Interpretar a instabilidade estrutural devida à compressão (Flambagem de barras).		
C6 - Inferir sobre a segurança de elementos estruturais. (Coeficiente de segurança).		
Habilidades:		
H1 - Elaborar modelos de cálculo para problemas estruturais elementares.		
H2 - Determinar os esforços solicitantes em uma estrutura.		
H3 - Calcular tensões e deformações provocadas pelos esforços solicitantes.		
H4 - Analisar tensões provocadas por esforços combinados.		
H5 - Verificar a segurança e a estabilidade de barras.		
Atitudes:		
A1 - Incorporar o conceito de que todos os corpos estão sujeitas a tensões e deformações podendo sofrer colapso.		
A2 - Ter consciência de que há incerteza no carregamento das estruturas e nas propriedades do material que a compõe.		



A3 - Perceber que os modelos adotados para o cálculo estrutural são aproximações da realidade.

#### EMENTA

Estática aplicada à Resistência dos Materiais. Treliças. Características geométricas das figuras planas. Esforços internos solicitantes. Diagramas de estado. Tensão normal e de cisalhamento. Tração e compressão simples. Cisalhamento puro. Torção. Flexão normal e oblíqua, simples e composta. Deformações na flexão. Tensões de cisalhamento na flexão. Solicitações compostas. Estado duplo de tensões. Critérios de resistência. Flambagem.

#### SYLLABUS

Statics applied to Strength of Materials. Trusses. Geometrical properties of a cross section. Internal forces and moments Diagrams. Axial load. Thermal stress. Pure shear stress: riveted and welded joints. Torsion of bars with circular and non-circular cross section. Stresses in symmetrical and unsymmetrical bending. Bending deformation of straight beams of constant and variable cross section. Buckling of columns. Stress transformation. Combined loadings.

#### TEMARIO

Estática aplicada a la Resistencia de Materiales. Armaduras. Propiedades geométricas de áreas planas. Diagramas de momentos y fuerzas internas. Carga uniaxial. Deformaciones térmicas. Esfuerzo cortante puro: uniones remachadas y soldadas. Torsión de barras con sección circulares y no circulares. Flexión simétrica y asimétrica. Desplazamiento en vigas rectas de sección constante y variable. Pandeo de columnas. Estado de esfuerzo. Esfuerzos combinados.

#### ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim

#### LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Design Thinking
- Project Based Learning
- Problem Based Learning

#### METODOLOGIA DIDÁTICA

Uso de técnicas de aprendizagem ativa.  
Aulas expositivas.  
Aulas de exercícios.  
Projetos simples.  
Problemas não estruturados.  
Experimentos no Laboratório de Mecânica dos Sólidos.  
Demonstrações com modelos didáticos e vídeos.



### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Física e Mecânica:

- Estática (sistema de esforços equivalentes, polígonos de forças, equações de equilíbrio no plano e no espaço, cálculo de reações de apoio, equilíbrio em corpos formados por vários componentes, cálculo de propriedades de figuras planas).

Cálculo:

- Gráficos de funções. Integrais elementares. Conceito de equações diferenciais e condições de contorno.

Desenho:

- Desenho esquemático de componentes. Perspectivas elementares.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A Resistência dos Materiais é uma disciplina fundamental dentro dos cursos de Engenharia, que visa dar uma formação básica em Mecânica dos Sólidos Deformáveis. Nela são apresentados conceitos que possibilitarão o dimensionamento de estruturas formadas por barras ou componentes mecânicos de equipamentos. Permite, partindo do diagrama de corpo livre de estruturas isostáticas, obter os esforços solicitantes, internos e externos. A seguir propicia o cálculo das tensões e deformações provocadas por estes esforços. Ao comparar os valores calculados com os valores apropriados do material que a compõe define a segurança estrutural. O conceito de instabilidade é introduzido através do estudo da flambagem de barras retas. Apesar do curso comentar as normas e regulamentos da área estrutural, ele enfatiza a formação de conceitos, a compreensão dos fenômenos e a origem das expressões analíticas.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; DeWOLF, J. T. MAZUREK, D.F. MECÂNICA DOS MATERIAIS. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015.

GERE, J. M., GOODNO, B. J. MECÂNICA DOS MATERIAIS. 7. ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.

HIBBELER, R. C. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

PHILPOT, T. A. MECÂNICA DOS MATERIAIS - UM SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO. 2. ed. São Paulo: LTC, 2013

#### Bibliografia Complementar:

ASSAN, A. E. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, V.1. 1. ed. São Paulo: Unicamp, 2010.

ASSAN, A. E. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, V.2. 1. ed. São Paulo: Unicamp, 2013.



BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; DeWOLF, J. T. MAZUREK, D.F. ESTÁTICA E MECÂNICA DOS MATERIAIS. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

BOTELHO, M.H.C. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS: PARA ENTENDER E GOSTAR. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

FRANÇA FILHO, J.L. MANUAL PARA ANÁLISE DE TENSÕES DE TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS - FLEXIBILIDADE. 1 Ed. Editora: LTC, 2013.

TELES, P.C.S. VASOS DE PRESSÃO 2ª Ed. rev. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007, 302 p.

#### **AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 1,0     $k_2$ : 1,0

Peso de MP( $k_p$ ): 0,7

Peso de MT( $k_T$ ): 0,3

#### **INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

1. As notas de trabalho serão atribuídas durante o ano para trabalhos a serem feitos presencialmente, no laboratório de Mecânica dos Sólidos, Fab.Lab e via moodle, e projetos simples conforme programação a ser apresentada pelo professor.

2. O trabalho T1 corresponde a média das notas dos trabalhos realizados no 1o semestre e o T2 corresponde a média dos trabalhos do 2o semestre.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Como a disciplina pode ser ministrada em vários dias da semana e o calendário escolar apresenta alguns dias não letivos em função de feriados, o cronograma a seguir se refere a um dia de semana típico com um feriado durante o semestre.



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- Pacote Office
- MDSolids
- Ftool
- ANSYS Workbench



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Marcelo Otavio dos Santos  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) David Garcia Penof  
Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Início do período letivo e das aulas para os alunos da 1ª série.	0
2 T	Apresentação da disciplina. Conceitos gerais. Revisão de estática.	1% a 10%
3 T	Esforços internos solicitantes. Definição. Determinação de esforços internos solicitantes em seções de barras. Método Zero.	1% a 10%
4 T	Diagramas de esforços internos solicitantes em barras. Relação entre carga distribuída, força cortante e momento fletor. Método Um.	11% a 40%
5 T	Diagramas de esforços internos solicitantes em barras. Cargas e momentos concentrados. Método Um. Exercícios.	11% a 40%
6 T	Diagramas de esforços internos solicitantes em barras. Carregamento distribuído. Método Dois. Exercícios.	11% a 40%
7 T	Definição de tensão e Deformação. Tração-compressão. Coeficiente de segurança. Equivalência entre tensões e esforços internos solicitantes.	1% a 10%
8 T	Tração-compressão. Coeficiente de segurança. Exercícios.	11% a 40%
9 T	Semana de Prova P1.	0
10 T	Efeito de temperatura em barras retas. Exercícios	1% a 10%
11 T	Efeito de temperatura em barras retas. Exercícios	11% a 40%
12 T	Cisalhamento puro. Tensões e deformações. Aplicação. Ligação por rebite. Exercícios.	1% a 10%
13 T	Cisalhamento puro. Tensões e deformações. Aplicação. Ligação por rebite. Exercícios.	11% a 40%
14 T	Cisalhamento puro. Tensões e deformações. Aplicação. Ligação por solda. Exercícios.	11% a 40%
15 T	Cisalhamento puro. Tensões e deformações. Aplicação. Ligação por rebite e solda.	11% a 40%
16 T	Atividade Presencial	91% a 100%
17 T	Figuras Planas. Definições: CG, Momento de Inércia. Translação de Eixos. Exercícios.	11% a 40%
18 T	Tensões na Flexão. Flexão normal simples. Exercício.	11% a 40%
19 T	Semana de Prova P2.	0
20 T	Semana de Prova P2.	0
21 T	Projeto - fase I	91% a 100%
22 T	Semana de Prova PS1.	0
23 T	Tensões na Flexão. Flexão normal simples. Exercício.	11% a 40%
24 T	Flexão normal simples. Exercícios.	11% a 40%
25 T	Atividade Presencial	91% a 100%
26 T	Deformações na flexão. Processo da integração da equação diferencial da linha elástica usando funções de singularidade. Exercícios.	1% a 10%





27 T	Deformações na flexão. Processo da integração da equação diferencial da linha elástica usando funções de singularidade para carregamento distribuído. Exercícios.	11% a 40%
28 T	Deformações na flexão. Processo da integração da equação diferencial da linha elástica usando funções de singularidade. Exercícios.	11% a 40%
29 T	Semana de Prova P3.	0
30 T	Torção seção circular. Tensões e deformações.	1% a 10%
31 T	Torção seção circular. Transmissão de potência. Exercícios.	11% a 40%
32 T	Estado duplo de tensões. Círculo de Mohr.	1% a 10%
33 T	Estado duplo de tensões. Círculo de Mohr. Exercícios.	11% a 40%
34 T	Flambagem. Definições.	1% a 10%
35 T	Flambagem. Exercícios.	11% a 40%
36 T	Projeto - fase II	91% a 100%
37 T	Semana de Prova P4.	0
38 T	Semana de Prova P4.	0
39 T	Atendimento.	0
40 T	Atendimento	0
41 T	Semana de Prova PS2.	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		