



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Mecânica



PLANO DE ENSINO

Em caráter excepcional e transitório, para substituição do ensino presencial pelo ensino não presencial, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), em atenção à Portaria MEC Nº 544, de 16 de junho de 2020, e à Resolução Normativa Nº 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020.

EMC5132 – Estática para engenharia

1) Identificação

Carga horária: 72 horas-aula (Teóricas)

Turma: 02203A

Nome do professor: Rodrigo Bastos Fernandes, e-mail: fernandes.r@ufsc.br

Turma: 02203B

Nome do professor: Antonio Carlos Valdiero, e-mail: antonio.valdiero@ufsc.br

Período: 1º semestre de 2020

2) Cursos

203 Engenharia Mecânica

3) Requisitos

Engenharia Mecânica (203): FSC5101 ou FSC5102 e MTM3101 ou MTM5161 ou MTM5801

4) Ementa

Estudo das condições de equilíbrio de partículas e de corpos rígidos (e.g. estruturas, vigas, treliças etc.) no plano e no espaço, envolvendo o cálculo das reações em conexões padrão utilizadas em engenharia; cálculo de forças axiais, esforços cortantes e momentos fletores em estruturas e vigas; cálculo de centroides de áreas e volumes de figuras simples e de figuras compostas; cálculo de momentos de inércia de chapas planas simples e compostas e de sólidos simples e compostos; equilíbrio de cabos.

5) Objetivos

Geral:

Apresentar os conceitos e os conhecimentos básicos da Estática no contexto da mecânica clássica, capacitando os alunos na realização de cálculos e análises de equilíbrio estático.

Específicos:

1. Apresentar os conceitos fundamentais da estática de partículas e de corpos rígidos;

2. Capacitar o aluno na análise crítica de corpos e estruturas bi e tridimensionais de complexidade básica, desenvolvendo a competência de raciocínio lógico para o cálculo das forças, das reações e dos esforços internos em corpos rígidos, com a aplicação das leis da física a partir de uma metodologia estruturada.
3. Desenvolver capacidade de cálculo dos diagramas de esforços em vigas;
4. Estabelecer a relação da geometria dos corpos com propriedades físicas, como no caso dos momentos e primeira e segunda ordem, tornando os estudantes aptos a calcular centroides de áreas e volumes de figuras simples e de figuras compostas; cálculo de momentos de inércia de chapas planas simples e compostas e de sólidos simples e compostos.
5. Desenvolver a habilidade de análise de equilíbrio estático de cabos

6) Conteúdo Programático

6.1. Introdução à Estática [6 horas-aula]

- 6.1.1. Revisão de conceitos básicos: grandezas escalares, grandezas vetoriais, sistemas de coordenadas de referência
- 6.1.2. Tipos de forças
- 6.1.3 Leis de equilíbrio estático

6.2. Equilíbrio de partículas e de corpos rígidos [12 horas-aula]

- 6.2.1 Tipos de apoio e definição do sistema de referência
- 6.2.2. Decomposição de forças
- 6.2.3. Características da força de atrito
- 6.2.4. Determinação das equações de equilíbrio estático, cálculo das reações e aplicações práticas

6.3. Cálculo de treliças [16 horas-aula]

- 6.3.1. Conceitos fundamentais
- 6.3.2. Método dos nós
- 6.3.3. Método das seções
- 6.3.4. Comando de atribuição

6.4. Cálculo de vigas e pórticos [16 horas-aula]

- 6.4.1. Tipos de carregamentos aplicados
- 6.4.2. Cálculo das reações de apoio e convenções adotadas
- 6.4.3. Cálculo dos diagramas de esforços internos nas seções (esforço normal, esforço cortante, momento fletor, momento torçor)
- 6.4.4. Determinação das seções críticas

6.5. Cálculo de centroides e de momentos de inércia [12 horas-aula]

6.5.1. Centroides de áreas e volumes de figuras simples

6.5.2. Centroides de áreas e volumes de figuras compostas

6.5.3. Cálculo de momentos de inércia de chapas planas simples e compostas e de sólidos simples e compostos

6.6. Equilíbrio de cabos [4 horas-aula]

7) Metodologia

Os conteúdos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do semestre por meio aulas expositivas assíncronas disponibilizadas no Moodle. Nesse sentido, como meio de suporte e complementação do conteúdo, será feita indicação de análise crítica e visualização de mídias de livre acesso, selecionadas pelos docentes, contendo conceitos e exemplos de aplicação. Aplicações dos conceitos explanados ocorrerão pela disponibilização de exercícios na página do Moodle da disciplina. Encontros síncronos ocorrerão em um dia da semana, conforme indicado no Moodle, no horário de aula da disciplina, e terão como objetivo sanar eventuais dúvidas e permitir a resolução conjunta de exercícios no contexto da metodologia de “sala de aula invertida”. Nestas interações serão também realizadas análise de sistemas reais e discussões acerca do conteúdo, permitindo o apontamento da importância dos conceitos e suas implicações em situações de projeto mecânico, além de possibilitar a relação e com demais disciplinas do curso. O link para acesso às salas virtuais dos encontros síncronos serão disponibilizados no Moodle, sendo os encontros gravados para posterior disponibilização restrita à turma, na página do Moodle da disciplina, permitindo acesso a todos os matriculados. Todos os materiais utilizados e gerados pela disciplina serão disponibilizados e registrados de forma digital no Moodle. O atendimento individual para sanar dúvidas ocorrerá em encontros síncronos, nas datas e formas descritas no Moodle. Os slides de apoio e notas de aula serão disponibilizados no ambiente Moodle da disciplina. Os vídeos serão disponibilizados por meio de link, sendo os mesmos informados através do Moodle. Considera-se que esse material seja suficiente para acompanhamento da disciplina. Solicita-se que os vídeos não sejam enviados para outras pessoas, diferentes daquelas matriculadas nessa disciplina e turma, com o risco de ferir direitos autorais. Ademais, eventuais livros que sejam disponibilizados online (sem restrição de acesso) por outras universidades poderão ser indicados

8) Avaliação

De acordo com as resoluções da UFSC que tratam do Redimento Escolar, a aprovação do estudante nesta disciplina ocorre mediante:

- Frequência mínima contabilizada pelo acesso ao Moodle (logs de acesso) e pela participação nas aulas síncronas. Tal frequência será utilizada como critério para direito a prova re recuperação ao final do semestre, devendo ser superior a 60%, conforme a Resolução Normativa 140/2020/Cun.;
- Resultado final (NF ou média final) igual ou superior a 6,0 (seis) pontos.
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média (NF) das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação de Recuperação no final do semestre.

A nota final (NF) é obtida da seguinte forma:

$$NF = (N1 + N2 + N3)/3,$$

onde:

$$N1 = 0,3*EM1 + 0,7*P1$$

$$N2 = 0,3*EM2 + 0,7*P2$$

$$N3 = TP$$

A seguir, encontra-se a descrição das avaliações parciais:

P1 = 1a. Prova (10 pontos): referente à toda matéria abordada até a aula anterior. Os pontos são registrados na nota N1.

EM1 = média da primeira parte dos exercícios no Moodle (valor de 10 pontos), realizados até antes da prova P1. Os pontos são registrados na nota N1.

P2 = 2a. Prova (10 pontos): referente à toda matéria abordada até a aula anterior. Os pontos são registrados na nota N2.

EM2 = média da segunda parte dos exercícios no Moodle (valor de 10 pontos), realizados depois da prova P1. Os pontos são registrados na nota N2.

TP = trabalho de aplicação prática com defesa síncrona virtual (10 pontos). Os pontos são registrados na nota N3.

As notas das avaliações serão registradas e divulgadas no Moodle. Os exercícios no Moodle serão disponibilizados e solicitados ao longo da disciplina, conforme e direcionados a cada um dos itens do conteúdo programático estabelecido.

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (REC), sendo a nota final (NF) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja: $NF = (MF + REC) / 2$.

- A prova de recuperação ocorrerá de forma síncrona e será gravada.

9) Cronograma

1. As aulas síncronas serão realizadas nas sextas-feiras (turma 02203A) e nas quartas-feiras (turma 02203B), entre 10h10min e 11h50min.
2. As avaliações P1 e P2 ocorrerão respectivamente na última semana de outubro (de 26 a 31/10) e na primeira semana de dezembro (de 30/11 a 04/12), conforme prazo e período estabelecido no Moodle para cada turma. Tais avaliações terão início às 10h00min e término às 22h00min do dia estabelecido.
3. O trabalho de aplicação prática (TP) deverá ser entregue e defendido na semana dos dias 23 a 27/11, conforme data estabelecida no Moodle para cada turma.

4. A avaliação de recuperação ocorrerá na última semana letiva (de 14 a 18/12), conforme data estabelecida no Moodle para cada turma.

10) Bibliografia Básica

1. FERNANDES, R. B.; VALDIERO, A. C., Notas de Aula de Estática para engenharia, Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020. (as notas serão disponibilizadas no Moodle).
2. BALINT, E. Statics for Students. Springer, 1967.
(e-book de acesso livre pelo domínio UFSC:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4899-6359-8.pdf>)
3. GROSS, D.. et al. Engineering Mechanics 1 – Statics. Springer, 2009.
(e-book de acesso livre pelo domínio UFSC:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-89937-2.pdf>)

11) Bibliografia Complementar

1. MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica para Engenharia**. 6ª Edição, LTC, 2009.
2. POPOV, E.P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. Edgard Blucher, 1978.
3. BEER, F.P.; JOHNSTON, E.R. MAZUREK, D.F.; EISENBERG,E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros-Estática**. 9ª Edição, AMGH, 2013.
4. HIBBELLER, R.C. **Estática – Mecânica para Engenharia**, 10ª Edição, Pearson, 2005.
5. FRANÇA, L.N.F.; MATSUMURA, A.Z. **Mecânica geral**. 3ª Edição, Edgard Blucher, 2011.
6. SHAMES, I.H. **Engineering mechanics: statics and dynamics**. 2ª Edição,Prentice-Hall, 1967.