



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, à Resolução Normativa No 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020, à Portaria Normativa No 379/2020/GR, de 9 de novembro de 2020, e à Resolução N° 30/2020/CUn, de 1° de dezembro de 2020.

### EMC5315 – Tribologia

#### 1) Identificação

Carga horária: 54 horas-aula teóricas

Turma: 10203

Nome dos professores: Alvaro Toubes Prata - e-mail: [prata@polo.ufsc.br](mailto:prata@polo.ufsc.br)

Cristiano Binder - e-mail: [cristiano.binder@ufsc.br](mailto:cristiano.binder@ufsc.br)

Período: 2º semestre de 2020

#### 2) Cursos

203 Engenharia Mecânica

236 Engenharia de Materiais

#### 3) Requisito

EMC5138

#### 4) Ementa

Atrito seco e misto. Desgaste. Lubrificantes. Materiais para superfícies atritantes. Falhas e reparos de superfícies atritantes. Introdução à teoria da lubrificação. Equação de Reynolds e da energia. Métodos de solução. Lubrificação hidrostática e hidrodinâmica. Esmagamento da película de lubrificante.

#### 5) Objetivos

Geral:

Aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina Tribologia aos campos mais relevantes e frequentes da atividade de um engenheiro mecânico e de materiais na área da Projeto Mecânico.

Específicos:

1. Conhecer e avaliar os fundamentos do atrito, desgaste e lubrificação.
2. Conhecer e avaliar os fundamentos do contato entre sólidos.

3. Conhecer e fazer uso das leis do atrito.
4. Conhecer e fazer uso dos fundamentos do desgaste abrasivo, erosivo e corrosivo.
5. Compreender o conceito de lubrificação com filme fluido e saber aplicar as equações da lubrificação no projeto de mancais.

Observação: O Professor Cristiano Binder ficará responsável pelo conteúdo relacionado a desgaste (Objetivo Específico 4).

## 6) Conteúdo Programático

- 6.1 Introdução à Tribologia. [2 horas-aula]
- 6.2 Fundamentos do contato entre sólidos. [2 horas-aula]
- 6.3 Atrito. [7 horas-aula]
- 6.4 Desgaste. [9 horas-aula]
- 6.5 Lubrificação com Filme Fluido. [10 horas-aula]
- 6.6 Mancais Hidrodinâmicos e Hidrostáticos. [10 horas-aula]

### Observações:

- a) Na carga horária atribuída a cada item do Conteúdo Programático está computada a carga horária que o aluno deve despender nas aulas síncronas.
- b) As atividades avaliativas demandarão 14 horas-aula (incluindo a Recuperação), integralizando as 54 horas-aula da disciplina.

## 7) Metodologia

A disciplina será oferecida por meios síncronos e assíncronos. As atividades assíncronas serão disponibilizadas pelo MOODLE aos alunos matriculadas na disciplina. Para as aulas síncronas os alunos receberão os respectivos links pela plataforma MOODLE ao longo do curso. As aulas síncronas serão ministradas nos horários de aula alocados para a disciplina e terão por objetivo apresentar conteúdo e sanar as dúvidas originadas nas atividades assíncronas e as originadas na solução dos exercícios recomendados.

## 8) Avaliação

As avaliações ocorrerão através de exercícios semanais, dois seminários, e duas avaliações online. Todos os exercícios terão peso de 20%, cada seminário terá peso de 15%, e cada avaliação online terá peso de 25%. As avaliações online se materializarão através de quatro questões, realizadas no meio do curso e no final do curso. A nota dos exercícios será computada a partir da média de todos os exercícios. A cada exercício, seminário e avaliação online será atribuída uma nota de zero a dez e a Média Final (MF) da disciplina será computada a partir da seguinte expressão:  $MF=0,20 \times ME+0,15 \times S1+0,15 \times S2+0,25 \times A1+0,25 \times AF$ , onde ME é a média dos exercícios, S1 e S2 as notas dos dois seminários, A1 a nota da primeira avaliação online, e AF a nota da avaliação online final.

Os enunciados das avaliações online serão disponibilizados no MOODLE em dia pré-estabelecido, no horário da aula, e devolvidos via MOODLE. A duração da avaliação será de 100 minutos (duas horas-aula). Durante esse período o professor permanecerá online no MOODLE para esclarecer eventuais dúvidas na interpretação das questões. Espera-se que o aluno trabalhe individualmente na solução dos problemas da avaliação, com a consulta livre ao material do MOODLE.

Para ser aprovado, além do requisito da nota, o aluno deverá ter frequência igual a superior a 75%, que será aferida pela participação nas atividades síncronas.

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:  $NF = (MF + REC) / 2$ .

### **9) Cronograma (AS DATAS SERÃO ANUNCIADAS)**

1. As aulas síncronas serão realizadas todas as segundas-feiras das 13h30 às 14h20, e todas as quartas-feiras das 13h30 às 15h10, com exceção daquelas datas em que haverá avaliação online.
2. As avaliações ocorrerão em **XX/XX** e **XX/XX**. As avaliações serão online e sem supervisão. As questões estarão disponíveis às 13h30 e as respostas, na forma de um texto escaneado, ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 15h10.
3. A Prova de Recuperação ocorrerá no dia **XX/XX**, com duração de 4 horas-aula, em horário a combinar com os alunos.

### **10) Bibliografia Básica**

Notas de aula e material complementar disponibilizados no MOODLE.

### **11) Bibliografia Complementar**

1. “Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials”, 2nd edition, 2017, Ian Hutchings e Philip Shipway.
2. “Engineering Tribology”, 1993, Gwidon W. Stachowiak e Andrew W. Batchelor.
3. “History of Tribology”, 2nd edition, 1998, Ducan Dowson.
4. “Friction Science and Technology: From Concepts to Applications”, 2nd edition, 2009, Peter J. Blau.
5. “Theory and Practice of Lubrication for Engineers”, 2nd edition, 1984, Dudley D. Fuller.
6. “Fundamentals of Fluid Film Lubrication”, 2nd edition, 2004, Bernard J. Hamrock, Steven R. Schmid e Bo O. Jacobson.