



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.

EMC5792 – Tópicos Especiais em Materiais 2 (Engenharia de superfície)

1) Identificação

Carga horária: 56 horas-aula, das quais: Teóricas: 56 horas-aula.

Turma :14233

Professor: Cristiano Binder, cristiano.binder@ufsc.br

Período: 2º trimestre de 2020

2) Cursos

233 Engenharia de Materiais - Trimestral

3) Requisitos

Nenhum.

4) Ementa

Engenharia de superfície é uma área multidisciplinar de preparação e modificação das superfícies de componentes de engenharia para cumprir funções específicas dentro de uma aplicação, em geral sem modificar significativamente as dimensões dos componentes para a aplicação projetada. Esta disciplina é aplicada a área de engenharia de superfície com foco em tribologia e aborda os aspectos fundamentais, suas implicações e aplicações.

5) Objetivos

Geral:

Abordar aspectos fundamentais da engenharia de superfícies, em particular processos e tipos de tratamento de superfície aplicados a tribologia. Introduzir o aluno aos conceitos fundamentais de engenharia de superfícies, vácuo, plasma, caracterizações de superfícies, técnicas de alteração de superfícies e medidas de desempenho.

Específicos:

1. Apresentar os conceitos fundamentais de vácuo, plasma e caracterizações de superfícies.
2. Abordar de forma detalhada os conceitos e práticas relacionados a processos de modificação de superfície das duas principais áreas, a de processos controlados por difusão e processos controlados por deposição.

3. Capacitar o aluno a analisar problemas reais envolvendo conceitos de engenharia de superfície, implementando as soluções abordadas na programação deste curso.

6) Conteúdo Programático

- 6.1. Introdução [2 horas-aula]
 - 6.1.1. Visão geral da disciplina e sua importância nas áreas de energia, econômica, meio ambiente
- 6.2. Princípios de vácuo e plasma [10 horas-aula]
 - 6.2.1. Conceitos fundamentais de vácuo
 - 6.2.2. Escoamento de gases em ambiente de baixa pressão
 - 6.2.3. Conceitos fundamentais de plasma
- 6.3. Técnicas de limpeza de superfícies [6 horas-aula]
 - 6.3.1. Características e propriedades de uma superfície
 - 6.3.2. Processos de limpeza de superfícies
 - 6.3.3. Estudos de caso
- 6.4. Processos e materiais relacionados a tratamentos termoquímicos [17 horas-aula]
 - 6.4.1. Nitretação, Cementação e Oxidação
 - 6.4.2. Enriquecimento com elementos de liga
 - 6.4.3. Boretação
 - 6.4.4. Estudos de caso
- 6.5. Processos e materiais relacionados a deposição de filmes finos [17 horas-aula]
 - 6.5.1. Implantação Iônica
 - 6.5.2. Deposição física a vapor (PVD)
 - 6.5.3. Deposição Química a vapor (CVD e PECVD)
 - 6.5.4. Estudos de caso

7) Metodologia

Os aspectos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do trimestre com ferramentas síncronas, em aulas expositivas, assim como com ferramentas assíncronas, através de leitura e discussão de estudos de casos relacionados a disciplina. Haverá uma breve revisão dos tópicos 1, 2 e 3 da disciplina, pois esses já haviam sido abordados antes da suspensão do trimestre, tendo inclusive já realizada uma avaliação destes tópicos (P1). As atividades assíncronas serão disponibilizadas através do MOODLE, com o suporte de material de apoio em meio digital. As aulas síncronas ocorrerão no horário oficial da disciplina.

8) Avaliação

Ocorrerá através de 3 (três) componentes, a saber: 2 provas (P1 e P2) e 1 seminário individual relacionado a um estudo de caso (S). A média final (MF) será calculada pela média ponderada destas avaliações com pesos 4, 4 e 2, respectivamente, ou seja:

$$MF = (P1 \times 4 + P2 \times 4 + S \times 2) / 10$$

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 primeira avaliação (P1) já foi realizada antes da interrupção do trimestre. A avaliação P2 será online, sem supervisão. As questões estarão disponíveis às 18:30hs e as respostas, na forma de um texto escaneado, ou fotografado, ou digitado deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 20:10hs. Espera-se que o aluno trabalhe individualmente na solução dos problemas da avaliação, com a consulta livre ao material disponibilizado do MOODLE. O seminário será definido após discussão do professor e a turma, e com a definição dos temas um calendário será definido em conjunto com a turma.

9) Cronograma (DATAS A SEREM ANUNCIADAS)

1. As aulas síncronas serão realizadas nas segundas-feiras, entre 18h30min e 20h10min e nas quintas feiras, entre 10h10min e 11h50 min.
2. A avaliação P2 será realizada no dia **XX/XX**, com início às 18h30min e término às 20h10min. Os alunos poderão consultar os materiais de apoio disponibilizados no MOODLE.
3. A avaliação de recuperação será no dia **XX/XX**, com início às 10h10min e término às 11h50min. Os alunos poderão consultar os materiais de apoio disponibilizados no MOODLE.
4. Os seminários serão apresentados entre a data da P2 e da recuperação, em datas a serem definidas para cada aluno.

10) Bibliografia Básica

1. Binder, C., Notas de Aula, Curso de Graduação de Engenharia de Superfície, UFSC, 2020.
2. Apostila do curso de Engenharia de Superfície, UFSC, 2020
3. Teses, dissertações e artigos técnicos científicos.
4. Donnet, C. e Erdemir, A. Tribology of Diamond-Like Carbon Films, Springer Science, 2008.

11) Bibliografia Complementar

1. ASM Handbook, Heat Treating. Vol.4, Ed. ASM, 1996.
2. ASM Handbook, Surface Engineering. Vol.5, Ed. ASM, 1996.
3. MARTIN, P. M.; Introduction to Surface Engineering and Functionally Engineered Materials, 2011, 563p.