

DEPARTAMENTO: Tecnologia Industrial**DISCIPLINA:** Ciência dos Materiais**SIGLA:** 3CMA003**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 72h**TEORIA:** 72h**PRÁTICA:** 00h**CURSO:** Engenharia de Produção - Habilitação Mecânica**PRÉ-REQUISITOS:****EMENTA:**

Introdução à ciência dos materiais. Ligações químicas e seu efeito nas propriedades dos principais materiais de engenharia. Estruturas cristalinas. Defeitos em sólidos. Difusão em sólidos. Propriedades mecânicas dos metais. Falhas em metais. Diagramas de equilíbrio. Análise microestrutural de materiais. Processamentos de materiais metálicos. Transformações de fases em metais. Tratamentos térmicos. Estrutura, propriedades e processamento de cerâmicas de alto desempenho. Estrutura, propriedades e processamento de polímeros. Propriedades e processamento de materiais compósitos.

PLANO DE ENSINO - Semestre 2023/2**OBJETIVO GERAL DA DISCIPLINA:**

Desenvolver nos acadêmicos a habilidade de reconhecer, classificar, selecionar materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos com base nos conhecimentos adquiridos sobre estrutura, propriedade e aplicação.

Objetivos de Aprendizagem (Objetivos específicos):

- Familiarizar o aluno com as classificações dos materiais disponíveis para a Engenharia, com as ligações atômicas, com as estruturas dos materiais, defeitos em sólidos e difusão em sólidos;
- Consolidar os fundamentos estudados em Química, relacionados com as ligações químicas nos materiais e suas propriedades;
- Familiarizar o aluno com as propriedades mecânicas dos materiais, falhas em metais, diagramas de equilíbrio e com os conceitos de processamento dos materiais;
- Desenvolver a criticidade sobre as principais variáveis que influenciam a Ciência dos Materiais, os materiais e seus processos;
Dar subsídios para o aluno continuar a estudar e compreender as matérias diretamente relacionadas com a disciplina de Ciências dos Materiais, tais como: Materiais I, Materiais II e Materiais III, além de seus respectivos processos de produção.

Cronograma de Atividades

Conteúdo	CH	Formato	Atividade avaliativa
1. Introdução à Ciência dos Materiais 1.1. Importância da Ciência dos materiais	2h	Presencial	Avaliação 1
1. Introdução à Ciência dos Materiais 1.2. Classificação dos materiais	2h	Presencial	
2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica 2.1. Conceitos fundamentais da estrutura atômica	2h	Presencial	
2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica 2.1. Conceitos fundamentais da estrutura atômica 2.2. Ligação atômica nos sólidos	2h	Presencial	
2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica 2.2. Ligação atômica nos sólidos	2h	Presencial	
3. Estruturas Cristalinas 3.1. Introdução e conceitos fundamentais 3.2. Estruturas Cristalinas dos Metais	2h	Presencial	Avaliação 1
3. Estruturas Cristalinas 3.3. Pontos, direções e planos cristalográficos 3.4. Materiais cristalinos e materiais não-cristalinos	2h	Presencial	
4. Defeitos em Sólidos 4.1. Defeitos pontuais	2h	Presencial	
4. Defeitos em Sólidos 4.2. Imperfeições diversas	2h	Presencial	
5. Difusão em Sólidos 5.1. Introdução 5.2. Mecanismos de difusão	2h	Presencial	

Conteúdo	CH	Formato	Atividade avaliativa
5. Difusão em Sólidos 5.3. Difusão em regime estacionário 5.4. Difusão em regime não-estacionário 5.5. Fatores que influenciam a Difusão: Espécie em difusão, Temperatura; 5.6. Outros caminhos para Difusão: Ao longo das discordâncias, contornos de grão e superfície externa.	2h	Presencial	Avaliação 1
6. Propriedades Mecânicas dos Metais 6.1. Introdução 6.2. Conceitos de tensão e deformação	2h	Presencial	
6. Propriedades Mecânicas dos Metais 6.3. Deformação elástica 6.4. Deformação plástica	2h	Presencial	
7. Discordâncias e Mecanismos de Aumento da Resistência 7.1. Discordâncias e deformação plástica 7.2. Mecanismos de aumento da resistência em metais 7.3. Recuperação, recristalização e crescimento de grão	2h	Presencial	
8. Falhas em Metais 8.1. Fratura	2h	Presencial	
8. Falhas em Metais 8.2. Fadiga 8.3. Fluência	2h	Presencial	Avaliação 1
9. Diagramas de Equilíbrio 9.1. Definições e conceitos básicos 9.2. Diagramas de fases binários	2h	Presencial	
9. Diagramas de Equilíbrio 9.2. Diagramas de fases binários 9.3. O sistema ferro-carbono	2h	Presencial	

Conteúdo	CH	Formato	Atividade avaliativa
10. Análise Microestrutural de Materiais 10.1. Introdução 10.2. Técnicas de microscopia	2h	Presencial	Avaliação 1
10. Análise Microestrutural de Materiais 10.2. Técnicas de microscopia 10.3. Determinação de tamanho de grão	2h	Presencial	
11. Transformações de Fases em Metais 11.1. Transformações de fases	2h	Presencial	
11. Transformações de Fases em Metais 11.2. Alterações microestruturais	2h	Presencial	
12. Processamento de Materiais Metálicos 12.1. Introdução	2h	Presencial	
12. Processamento de Materiais Metálicos 12.2. Técnicas de fabricação de metais	2h	Presencial	Avaliação 1
13. Processamento Térmico de Metais 13.1. Processos de recozimento 13.2. Tratamentos térmicos	2h	Presencial	
13. Processamento Térmico de Metais 13.2. Tratamentos térmicos 13.3. Endurecimento por precipitação	2h	Presencial	
14. Estrutura, Propriedades e Processamento de Cerâmicas 14.1. Introdução e Estruturas das cerâmicas 14.2. Propriedades das cerâmicas	2h	Presencial	
14. Estrutura, Propriedades e Processamento de Cerâmicas 14.2. Propriedades das cerâmicas 14.3. Processamento das cerâmicas	2h	Presencial	

Conteúdo	CH	Formato	Atividade avaliativa
15. Estrutura, Propriedades e Processamento de Polímeros 15.1. Introdução e Estruturas dos polímeros 15.2. Propriedades dos polímeros	2h	Presencial	Avaliações 1 e 4
15. Estrutura, Propriedades e Processamento de Polímeros 15.2. Propriedades dos polímeros 15.3. Processamento dos polímeros	2h	Presencial	
16. Propriedades e Processamento de Materiais Compósitos 16.1. Introdução e Propriedades dos compósitos	2h	Presencial	
Avaliação 4: Entrega da Resolução da Lista de Exercícios (Equipes)		Presencial	
16. Propriedades e Processamento de Materiais Compósitos 16.2. Processamento dos compósitos	2h	Presencial	
Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)	2h	Presencial	Avaliações 2, 3 e 1
Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)	2h	Presencial	
Avaliação 3: Apresentação do Relatório do Ensaio de Tração (Equipes)	2h	Presencial	
Avaliação 3: Apresentação do Relatório do Ensaio de Tração (Equipes)	2h	Presencial	
Avaliação 1: Média dos Testes Diários (Individual)		Presencial	
CH Total Teórico-Prática – 72h*	72h*		

Sistema de Avaliação**Sistema de Avaliação**

A qualidade do desempenho do aluno será avaliada com base no desenvolvimento das seguintes atividades e com os seguintes critérios:

- Avaliação 1: Média dos testes diários individuais realizados sobre conteúdo ministrado (atividade Individual) (55%) (Datas previstas para os Testes: 07/08/2023 a 24/11/2023; Média dos Testes: 04/12/2023)
- Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico pesquisado (Portal de Periódicos CAPES/MEC: <http://www.periodicos.capes.gov.br>) e entrega da Apresentação do Artigo Científico pesquisado (atividade de Equipe) (15%) (Datas previstas para apresentação: 24/11/2023 e 27/11/2023);
- Avaliação 3: Realização de Ensaio de Tração Convencional de Engenharia com entrega de Relatório Técnico. Apresentação do Relatório Técnico do Ensaio de Tração (atividade de Equipe) (15%) (Datas previstas para a apresentação: 01/12/2023 e 04/12/2023);
- Avaliação 4: Entrega da Resolução da Lista dos Exercícios (atividade em Equipe) (15%) (Data prevista: 20/11/2023);
- A Prova de Exame Final, caso aplicável, será realizada no período previsto no Calendário Acadêmico da UDESC (11/12/2023), no horário da aula da disciplina e na sala de aula da disciplina.

Metodologia de Ensino-Aprendizagem**Metodologia de Ensino-Aprendizagem**

Todas as aulas, presenciais ou não presenciais (síncronas ou assíncronas), serão realizadas da seguinte forma: serão apresentados slides previamente elaborados pelo professor sobre o conteúdo da aula. No momento oportuno da apresentação do conteúdo previsto, poderão ser apresentados vídeos, imagens, dentre outros recursos, com o objetivo de complementar a aprendizagem e contextualizar com a prática industrial. O professor poderá interromper a sua apresentação caso algum(a) aluno(a) tenha dúvidas para maiores esclarecimentos. Está prevista a resolução de exercícios durante a aula e extraclasse (lista de exercícios a ser entregue). Após as aulas não presenciais (síncronas ou assíncronas), o vídeo será disponibilizado na Sala de Aula Virtual da disciplina no Moodle (BBB – BigBlueButton) para que todos os alunos possam acessar a qualquer momento.

Toda semana serão disponibilizados atendimentos individualizados aos alunos via, Sala de Aula Virtual da disciplina no Moodle (BBB – BigBlueButton), Microsoft Teams, vídeo chamada no WhatsApp ou presencialmente na Sala dos Professores, mediante agendamento prévio. O agendamento dos horários deve ser realizado pelo(a) acadêmico(a) com o professor via e-mail institucional da UDESC (sandro.keine@udesc.br) ou via WhatsApp (+55 47 99618-0957), e os mesmos terão duração de 15 minutos.

Os períodos para agendamento de atendimento são: segundas-feiras às sextas-feiras, das 18:00 às 19:00 horas. Excepcionalmente poderão ser agendados atendimentos em dias e horários diferentes.

Todo o material necessário para o acompanhamento da disciplina será disponibilizado pelo professor via Moodle.

Para auxiliar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem, poderão ser utilizados os seguintes recursos: vídeos, apresentações (slides), animações, serious games, hipertextos, imagens, infográficos, áudios, e-books, tabelas, mapas, tutoriais, entre outros, conforme postagens no diretório da disciplina no *Moodle* e/ou *Microsoft Teams*. Sempre que possível, poderão ser realizadas visitas técnicas em Empresas. Sempre que possível, poderão ser realizadas atividades práticas em Laboratório(s) do CEPLAN.

As aulas não presenciais síncronas serão realizadas na plataforma BigBlueButton (BBB) do Moodle.

Requerimento de Segunda Chamada

A Resolução 050/2020 Consuni, Art. 7º, § 4º dispõe que o discente regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo docente, poderá solicitar segunda chamada da avaliação; para tal, deverá enviar o *Requerimento para Avaliação de 2ª Chamada* juntamente com documento comprobatório, se houver, através do seu e-mail institucional (CPF@edu.udesc.br) para o Departamento de Tecnologia Industrial no e-mail dti.ceplan@udesc.br, no prazo de 5 (cinco) dias úteis contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos os pedidos devidamente justificados.

De acordo com o Regimento Geral da Udesc, Art. 219 e Art. 220, recorrer a meios fraudulentos com o propósito de lograr aprovação ou promoção constitui infração sujeita a penalidades disciplinares, tais como Advertência, Repreensão, Suspensão e Expulsão.

Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada

A Resolução nº 039/2015-CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada. Segundo esta normativa, O acadêmico regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo professor, poderá solicitar segunda chamada desta avaliação através de requerimento por ele assinado, ou por seu representante legal, entregue na Secretaria de Ensino de Graduação e/ou Secretaria do Departamento, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos pedidos, devidamente comprovados e que se enquadrem em um das seguintes situações: I - problema de saúde do aluno ou parente de 1º grau, devidamente comprovado, que justifique a ausência; II - ter sido vítima de ação involuntária provocada por terceiros, comprovada por Boletim de Ocorrência ou documento equivalente; III - manobras ou exercícios militares comprovados por documento da respectiva unidade militar; IV - luto, comprovado pelo respectivo atestado de óbito, por parentes em linha reta (pais, avós, filhos e netos), colaterais até o segundo grau (irmãos e tios), cônjuge ou companheiro (a), com prazo de até 5 (cinco) dias úteis após o óbito; V - convocação, coincidente em horário, para depoimento judicial ou policial, ou para eleições em entidades oficiais, devidamente comprovada por declaração da autoridade competente; VI - impedimentos gerados por atividades previstas e autorizadas pela Chefia de Departamento do respectivo curso ou instância hierárquica superior, comprovada através de declaração ou documento equivalente; VII - direitos outorgados por lei; VIII - coincidência de horário de outras avaliações do próprio curso, comprovada por declaração da chefia de departamento; IX – convocação para competições oficiais representando a UDESC, o Município, o Estado ou o País; X – convocação pelo chefe imediato, no caso de acadêmico que trabalhe, em documento devidamente assinado e carimbado, contendo CNPJ da empresa ou equivalente, acompanhado de documento anexo que comprove o vínculo empregatício, como cópia da carteira de trabalho ou do contrato ou de documento equivalente. Importante: O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.

Bibliografia Básica

CALLISTER, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. 6ª edição. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, c2010.

CALLISTER, W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: uma abordagem integrada**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e

Científicos, 2006.

Bibliografia Complementar

COLPAERT, Hubertus. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: E. Blücher, 2008.

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

GARCIA, Amauri; SANTOS, Carlos Alexandre dos; SPIM, Jaime Alvares. **Ensaaios dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p.

ASHBY, M. F. **Seleção de materiais no projeto mecânico** : Michael Ashby; tradução Arlete Simille Marques.. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BROWN, Theodore L. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.

SOUZA, Sergio Augusto de. **Ensaaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos**. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, c1982.

VLACK, L. H. V. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, c1970.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados** . 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.