

Plano de Ensino

Curso: EIM-BAC - Bacharelado em Engenharia de Produção - Habilitação: Mecânica		
Departamento: CEPLAN-DTI - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL CEPLAN		
Disciplina: CIÊNCIA DOS MATERIAIS		
Código: 3CMA004	Carga horária: 72	Período letivo: 2026/2
Professor: SANDRO KEINE		Contato: sandro.keine@udesc.br

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.

Objetivo geral

- 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.

Objetivo específico

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: Resistência dos Materiais, Mecânica dos Sólidos, Processos de Fabricação I, Processos de Fabricação II, Processos de Fabricação III e Processos de Fabricação IV.

Conteúdo programático

1. Introdução à Ciência dos Materiais
 - 1.1. Apresentação do plano de ensino da disciplina

1. Introdução à Ciência dos Materiais
 - 1.2. Importância da Ciência dos materiais
 - 1.3. Classificação dos materiais

2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica
 - 2.1. Conceitos fundamentais da estrutura atômica

Plano de Ensino

2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica
2.1. Conceitos fundamentais da estrutura atômica
2.2. Ligação atômica nos sólidos

2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica
2.2. Ligação atômica nos sólidos

3. Estruturas Cristalinas
3.1. Introdução e conceitos fundamentais
3.2. Estruturas Cristalinas dos Metais

3. Estruturas Cristalinas
3.3. Pontos, direções e planos cristalográficos
3.4. Materiais cristalinos e materiais não-cristalinos

4. Defeitos em Sólidos
4.1. Defeitos pontuais

4. Defeitos em Sólidos
4.2. Imperfeições diversas

5. Difusão em Sólidos
5.1. Introdução
5.2. Mecanismos de difusão

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.

6. Propriedades Mecânicas dos Metais
6.1. Introdução
6.2. Conceitos de tensão e deformação

6. Propriedades Mecânicas dos Metais
6.3. Deformação elástica
6.4. Deformação plástica

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

Plano de Ensino

8. Falhas em Metais
8.1. Fratura

8. Falhas em Metais
8.2. Fadiga
8.3. Fluência

9. Diagramas de Equilíbrio
9.1. Definições e conceitos básicos
9.2. Diagramas de fases binários

9. Diagramas de Equilíbrio
9.2. Diagramas de fases binários
9.3. O sistema ferro-carbono

10. Análise Microestrutural de Materiais
10.1. Introdução
10.2. Técnicas de microscopia

10. Análise Microestrutural de Materiais
10.2. Técnicas de microscopia
10.3. Determinação de tamanho de grão

11. Transformações de Fases em Metais
11.1. Transformações de fases

11. Transformações de Fases em Metais
11.2. Alterações microestruturais

12. Processamento de Materiais Metálicos
12.1. Introdução

12. Processamento de Materiais Metálicos
12.2. Técnicas de fabricação de metais

13. Processamento Térmico de Metais
13.1. Processos de recozimento
13.2. Tratamentos térmicos

13. Processamento Térmico de Metais
13.2. Tratamentos térmicos
13.3. Endurecimento por precipitação

Plano de Ensino

14. Estrutura, Propriedades e Processamento de Cerâmicas
14.1. Introdução e Estruturas das cerâmicas
14.2. Propriedades das cerâmicas

14. Estrutura, Propriedades e Processamento de Cerâmicas
14.2. Propriedades das cerâmicas
14.3. Processamento das cerâmicas

15. Estrutura, Propriedades e Processamento de Polímeros
15.1. Introdução e Estruturas dos polímeros
15.2. Propriedades dos polímeros

15. Estrutura, Propriedades e Processamento de Polímeros
15.2. Propriedades dos polímeros
15.3. Processamento dos polímeros

16. Propriedades e Processamento de Materiais Compósitos
16.1. Introdução e Propriedades dos compósitos

16. Propriedades e Processamento de Materiais Compósitos
16.2. Processamento dos compósitos

Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)
+ Avaliação 1: Média dos Testes Diários (Individual)

Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)

Avaliação 3: Apresentação do Relatório do Ensaio de Tração (Equipes)
+ Avaliação 4: Recuperação da Aprendizagem (Individual)

Avaliação 3: Apresentação do Relatório do Ensaio de Tração (Equipes)

Metodologia

Metodologia de Ensino-Aprendizagem

Todas as aulas serão realizadas da seguinte forma: serão apresentados slides previamente elaborados pelo professor sobre o conteúdo da aula, utilizando projetor multimídia. 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) acadêmico(a) tenha dúvidas para maiores esclarecimentos. Está prevista a resolução de exercícios durante a aula e extraclasse (lista de exercícios).

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), sendo a duração do atendimento prevista de 15 minutos.

Plano de Ensino

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.

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.

Considerando a experiência na indústria, a experiência na universidade e a experiência na participação em um projeto que resultou na construção do primeiro secador de madeira com gás natural da América Latina (Projeto: Petrobras, Rudnick, Udesc, SCGAS, TBG e Finep), foi possível incluir, desde o semestre letivo 2016/1, um Projeto Integrador que contempla o desenvolvimento de um Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira, a Avaliação 4 na disciplina de Processos de Fabricação I.

O desenvolvimento do Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira (Projeto Integrador) realizado pelos alunos da disciplina Processos de Fabricação I leva em consideração os conteúdos das disciplinas Ciência dos Materiais (3ª fase), Processos de Fabricação I (4ª fase), Termodinâmica Aplicada (5ª fase) e Gestão da Manutenção (8ª fase). Adicionalmente são incluídos fundamentos das disciplinas Mecânica dos Fluidos (6ª fase e 7ª fase) e Transferência de Calor (8ª fase). O desenvolvimento do Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira está contextualizado com a realidade de muitas indústrias do planalto norte catarinense e do Brasil. Este projeto é revisado, atualizado e melhorado continuamente (kaizen).

Sistema de avaliação

Sistema de Avaliação

A qualidade do desempenho do(a) acadêmico(a) 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. Está prevista a realização de 31 testes diários (atividade Individual) (60%). (Datas previstas para a realização dos testes diários: 07/08/2026 a 25/11/2026);
- 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) (20%) (Datas previstas: 25/11/2026 e 27/11/2026);
- 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) (20%) (Datas previstas: 02/12/2026 e 04/12/2026);
- Avaliação 4: Recuperação da Aprendizagem (Individual). A Recuperação da Aprendizagem será realizada no formato de um questionário sobre todo o conteúdo ministrado. Está disponível para todos os acadêmicos regularmente matriculados na disciplina. A nota atualizada da Avaliação 1 será obtida através da média aritmética simples entre a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários) e a nota da Avaliação 4. Caso a nota atualizada da Avaliação 1 seja menor do que a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários), será mantida a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários) (Data prevista: 02/12/2026);

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.

Plano de Ensino

GARCIA, Amauri; SANTOS, Carlos Alexandre dos; SPIM, Jaime Alvares. Ensaios 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. Ensaios 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.

Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada

A Resolução nº 039/2015 - CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada.

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 uma 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.
- Parágrafo único - O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.