	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC **PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA – PROPP** **Departamento de Engenharias e Computação - DEC** **Mestrado em Ciência, Inovação, e Modelagem em Materiais - PROCIMM**

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CÓDIGO	**SEMESTRE**	**DISCIPLINA**
DEC100208	**2026.2**	**Propriedades e Comportamento de Materiais**

C/HORÁRIA	CRÉDITOS	PERÍODO	PROFESSOR
T - 60	4	Diurno	Erica Cristina Almeida
P - 0	0		
TOTAL 60	4	**Ass.**	

EMENTA	Propriedades físicas dos materiais – metálicos, cerâmicos e polímeros; propriedades elétricas; térmicas; magnéticas; óticas; químicas, mecânicas; mecanismos de aumento de resistência; comportamento quanto a fratura, fadiga e fluência; ensaios destrutivos e não destrutivos para caracterização das propriedades.

OBJETIVOS: Compreender a relação entre composição, estrutura, processamento, propriedades e desempenho dos materiais, analisando seu comportamento quando submetidos a diferentes condições de serviço, a fim de fundamentar a seleção, a caracterização e o desenvolvimento de materiais para aplicações tecnológicas e de engenharia.

METODOLOGIA: A disciplina será desenvolvida por meio de aulas expositivas dialogadas, com apresentação e discussão dos fundamentos relacionados às propriedades e ao comportamento das diferentes classes de materiais. Os conteúdos teóricos serão associados a exemplos de aplicações tecnológicas e situações reais de engenharia, enfatizando a relação entre composição, processamento, estrutura, propriedades e desempenho.

Serão utilizadas as seguintes estratégias:

- Aulas expositivas dialogadas com recursos audiovisuais;
- Resolução e discussão de exercícios e problemas aplicados;
- Análise de gráficos, curvas e resultados de ensaios de materiais;
- Estudos de caso envolvendo seleção, desempenho, degradação e falha de materiais;
- Leitura, apresentação e discussão crítica de artigos científicos;
- Seminários individuais ou em grupo sobre temas relacionados à disciplina;
- Atividades orientadas para comparação entre materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos;
- Interpretação de resultados obtidos por técnicas de caracterização;
- Discussão de aplicações relacionadas às pesquisas desenvolvidas pelos discentes;

Sempre que houver disponibilidade de infraestrutura, poderão ser realizadas atividades demonstrativas ou práticas envolvendo ensaios mecânicos e técnicas de caracterização. A metodologia buscará estimular a participação ativa, o pensamento crítico, a

capacidade de interpretar dados experimentais e a aplicação dos conhecimentos na solução de problemas científicos e tecnológicos.

AVALIAÇÃO:

A avaliação será realizada de forma contínua, considerando o domínio dos conteúdos, a capacidade de relacionar estrutura, processamento, propriedades e desempenho dos materiais, a interpretação de resultados experimentais e a participação nas atividades propostas.

Para a disciplina de 04 créditos, serão realizadas quatro avaliações com pesos iguais:

1. Avaliação escrita individual – conteúdos relacionados à estrutura, microestrutura e comportamento mecânico dos materiais.
2. Estudo de caso ou atividade aplicada – análise de propriedades, desempenho, seleção ou falha de um material em uma aplicação de engenharia.
3. Seminário – apresentação individual ou em grupo, fundamentada em artigos científicos relacionados às propriedades e ao comportamento dos materiais.
4. Trabalho final – elaboração de uma análise técnico-científica relacionando processamento, estrutura, propriedades e desempenho de um material, preferencialmente associada ao tema de pesquisa do discente.

Cada avaliação corresponderá a 25% da média final:

Também serão considerados, em cada atividade, a fundamentação científica, a organização, a clareza da apresentação, a interpretação dos resultados, a capacidade crítica e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

A frequência mínima e a nota necessária para aprovação deverão seguir as normas acadêmicas vigentes do PROCIMM e da UESC.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução à ciência e engenharia dos materiais

- Classificação dos materiais: metálicos, cerâmicos, poliméricos, compósitos e materiais avançados.
- Relação entre composição, estrutura, processamento, propriedades e desempenho.
- Critérios gerais para seleção de materiais.
- Aplicações tecnológicas e condições de serviço.

2. Estrutura e microestrutura dos materiais

- Ligações atômicas e forças intermoleculares.
- Estruturas cristalinas e materiais amorfos.
- Defeitos pontuais, discordâncias, interfaces e contornos de grão.
- Difusão em materiais.
- Influência da microestrutura nas propriedades.

3. Comportamento mecânico

- Tensão e deformação.
- Deformação elástica e plástica.

- Módulo de elasticidade, limite de escoamento, resistência mecânica, ductilidade e tenacidade.
- Mecanismos de endurecimento.
- Influência da temperatura e da taxa de deformação.
- Anisotropia e comportamento dependente da direção.

4. Fratura e mecanismos de falha

- Fratura dúctil e frágil.
- Concentração de tensões.
- Fundamentos da mecânica da fratura.
- Tenacidade à fratura.
- Transição dúctil-frágil.
- Análise de superfícies de fratura e causas de falha.

5. Fadiga dos materiais

- Mecanismos de iniciação e propagação de trincas.
- Curvas tensão–vida e deformação–vida.
- Limite e resistência à fadiga.
- Influência da superfície, microestrutura, ambiente e tensões médias.
- Fadiga em metais, polímeros e materiais compósitos.

6. Fluência e comportamento viscoelástico

- Comportamento dos materiais em temperaturas elevadas.
- Estágios e mecanismos de fluência.
- Ruptura por fluência.
- Viscoelasticidade dos materiais poliméricos.
- Modelos mecânicos de comportamento viscoelástico.
- Relaxação de tensão e fluência em polímeros.

7. Propriedades térmicas

- Capacidade calorífica e calor específico.
- Condutividade e difusividade térmica.
- Expansão térmica.
- Tensões térmicas e choque térmico.
- Transições térmicas em materiais.
- Influência da temperatura nas propriedades.

8. Propriedades elétricas, magnéticas e ópticas

- Condutividade elétrica e mecanismos de condução.

- Materiais condutores, semicondutores e isolantes.
- Polarização e propriedades dielétricas.
- Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.
- Interação da radiação eletromagnética com os materiais.
- Absorção, reflexão, transmissão e emissão.

9. Degradação e comportamento ambiental

- Corrosão e oxidação dos materiais metálicos.
- Degradação térmica, química e fotoquímica de polímeros.
- Desgaste, atrito e tribologia.
- Influência da umidade, temperatura e radiação.
- Envelhecimento e durabilidade dos materiais.

10. Comportamento das diferentes classes de materiais

- Materiais metálicos e suas ligas.
- Materiais cerâmicos e vidros.
- Materiais poliméricos.
- Materiais compósitos.
- Biomateriais, nanomateriais e materiais funcionais.
- Comparação entre propriedades, limitações e aplicações.

11. Processamento, propriedades e desempenho

- Influência dos processos de fabricação na microestrutura.
- Tratamentos térmicos e modificações superficiais.
- Relação entre parâmetros de processamento e propriedades finais.
- Defeitos de processamento.
- Processamento e comportamento de materiais produzidos por manufatura aditiva.

12. Caracterização e seleção de materiais

- Ensaios mecânicos e térmicos.
- Técnicas de caracterização estrutural, microestrutural e química.
- Interpretação de resultados experimentais.
- Mapas de propriedades e seleção de materiais.
- Análise de estudos de caso e artigos científicos.
- Critérios técnicos, econômicos, ambientais e de sustentabilidade

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. *Materials science and engineering: an introduction*. 10. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

ASKELAND, Donald R.; WRIGHT, Wendelin J. *Essentials of materials science and engineering*. 4. ed. Boston: Cengage Learning, 2019.

SHACKELFORD, James F. *Introduction to materials science for engineers*. 9. ed. Harlow: Pearson, 2022.

ASHBY, Michael F. *Materials selection in mechanical design*. 6. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2024.

BEHERA, Ajit. *Advanced materials: an introduction to modern materials science*. Cham: Springer, 2022.

Bibliografia complementar

HÜTHER, Klaus-Jürgen; RIEDEL, Wolfgang. *Fundamentals of materials science: the microstructure–property relationship using metals as model systems*. 2. ed. Cham: Springer, 2021.

SHARMA, Surender Kumar (ed.). *Handbook of materials characterization*. Cham: Springer, 2018.

Artigos científicos recentes

MEHRPOUYA, Mehrshad et al. Multiaxial fatigue of additively manufactured metallic components: a review of the failure mechanisms and fatigue life prediction methodologies. *Progress in Materials Science*, 2023. DOI: 10.1016/j.pmatsci.2023.101126.

LIU, Xuan et al. Characterization of polymer aging: a review. *Chinese Journal of Polymer Science*, v. 42, n. 11, p. 1642–1660, 2024. DOI: 10.1007/s10118-024-3174-9.

CHEN, Jian; YU, Zhenyang; JIN, Haoran. Nondestructive testing and evaluation techniques of defects in fiber-reinforced polymer composites: a review. *Frontiers in Materials*, v. 9, art. 986645, 2022. DOI: 10.3389/fmats.2022.986645.

GARCIA, P. S. et al. Creep phenomena, mechanisms, and modeling of complex engineering alloys. *Modelling*, v. 5, n. 3, p. 819–840, 2024. DOI: 10.3390/modelling5030043

ROSENBOOM, Jan-Georg; LANGER, Robert; TRAVERSO, Giovanni. Bioplastics for a circular economy. *Nature Reviews Materials*, v. 7, p. 117–137, 2022. DOI: 10.1038/s41578-021-00407-8.

FONSECA, Jorge H. et al. Recent advances in tribology of high entropy alloys: a critical review. *Progress in Materials Science*, 2023. DOI: 10.1016/j.pmatsci.2023.101106.