

**PLANO DE ENSINO****Unidade Universitária:** Escola de Engenharia**Programa de Pós-Graduação:** Engenharia de Materiais e Nanotecnologia**Curso:** Mestrado Acadêmico Mestrado Profissional Doutorado**Disciplina:** Materiais em Temperaturas Elevadas**Código:** ENST54823**Professor:**

Prof. Dr. Antonio Augusto Couto

Carga horária:

48

Créditos

4

 Obrigatória
 Optativa
 Eletiva**Ementa:**

A disciplina trata do estudo de aplicações atuais e futuras de materiais submetidos a temperaturas elevadas fornece uma visão abrangente dos desenvolvimentos mais recentes na busca de materiais usados em temperaturas elevadas. Oferece ainda informações complementares para as principais teorias de deformação e fratura em temperatura elevada e seu uso para prever falhas e vida útil. As causas relacionadas com os danos, como oxidação e corrosão, que são aceleradas com o aumento das temperaturas também são estudados nessa disciplina. Também são abordados revestimentos de proteção térmica para aplicações em altas temperaturas, incluindo os mais recentes desenvolvimentos em materiais usados para tais revestimentos.

Conteúdo Programático:

- 1 - Conceito de cinética da energia de ativação, difusão, estrutura cristalina, defeitos em cristais, mecanismos de endurecimento.
- 2 - Ligas de titânio, aços, ligas de níquel-ferro, superligas à base de níquel e cobalto, ligas intermetálicas, ligas com memória de forma.
- 3 - Temperatura do processo de oxidação, efeito da composição, efeito da cinética de oxidação, proteção do óxido, teste e avaliação de oxidação.
- 4 - Processo de corrosão a quente, corrosão de metais e ligas.
- 5- Revestimentos para Barreira Térmica: Processos de Revestimento, Deposição Física e Química de Vapor, Aspersão Térmica, Aspersão a Plasma Atmosférico (APS), Aspersão Oxi-Combustível de Alta Velocidade (HVOF), Magnetron Sputtering.
- 6- Ensaios mecânicos em temperaturas elevadas: ensaios de tração e de compressão.
- 7- Fundamentos de fluência em materiais, análise do comportamento em fluência dos materiais, a evolução das subestruturas de discordância durante a fluência, movimento de discordâncias em temperaturas elevadas.
- 8- Técnicas de caracterização de materiais e revestimentos em altas temperaturas: microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X, teste de risco.

Critério de Avaliação:

- I - A – excelente: corresponde às notas no intervalo entre os graus 9 e 10;
- II - B – bom: corresponde às notas no intervalo entre os graus 8 e 8,9;
- III - C – regular: corresponde às notas no intervalo entre os graus 7 e 7,9;
- IV - R – reprovado: corresponde às notas no intervalo entre os graus 0 e 6,9.



Bibliografia:

Bibliografia Básica

Yoseph Bar-Cohen, **High Temperature Materials and Mechanisms**. 1st Edition, CRC press Taylor & Francis Group, 2014, 583 Pages, ISBN 9781138071544.

Cahn Robert, McLean Malcolm, Evans Anthony, **High-temperature Structural Materials**. Springer, 1995, 221 pages, ISBN 9789401042611.

Jun-Shan Zhang, **High Temperature Deformation and Fracture of Materials**. Woodhead Publishing, 2010, 365 pages, ISBN 9780857090799.

Sudhangshu Bose, **High Temperature Coatings**, 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, 2017, 416 pages, ISBN: 9780128046227, eBook ISBN: 9780128047439

GRILL, A. **Cold Plasma in Materials Fabrication: from fundamentals to applications**. Piscataway, NJ: IEEE Press; New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1994.

OHRING, M. **The Materials Science of Thin Films**, San Diego, Academic Press, 1992.

AGHAJANI, H.; BEHRANGI, S. **Plasma Nitriding of Steels**. Switzerland: Springer, 2017.

Bibliografia Complementar

Wei Gao and Zhengwei Li, **Developments in High Temperature Corrosion and Protection Material**. Woodhead Publishing, 2008, 658 pages, ISBN 978-1-84569-219-3.

M. E. Kassner, **Fundamentals of Creep in Metals and Alloys**. Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2015, 338 pages, ISBN 9780080994277.

Roger C. Reed, **The Superalloys: Fundamentals and Applications**. 1st Edition, Cambridge University Press, 2008, 392 pages, ISBN 978-0521070119.

Neil Birks, Gerald H. Meier, Frederick S. Pettit, **Introduction to the High Temperature Oxidation of Metals**. 2nd edition, Cambridge University Press, 2012, 338 pages, ISBN 9781139163903.

Chester T. Sims, Norman S. Stoloff, William C. Hagel, **Superalloys II: High-Temperature Materials for Aerospace and Industrial Power**. 2nd Edition, Wiley-Interscience, 2008, 640 pages, ISBN 9780471011477.

GREENE, J. E. **Tracing the recorded history of thin-film sputter deposition: From the 1800s to 2017**. J. Vac. Sci. Technol. A 35(5), Sep/Oct 2017.

MOZETIC,M. et al. **Recent developments in surface science and engineering, thin films, nanoscience, biomaterials, plasma science, and vacuum technology**. Thin Solid Films 660, 2018, 120-160.