

<b>Unidade</b> <b>PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA MECÂNICA</b>	<b>Área</b> <b>MATERIAIS E PROCESSOS</b>
<b>Disciplina</b> <b>PME 308 – COMPORTAMENTO MECÂNICO DE MATERIAIS</b>	<b>Tipo</b> <b>Optativa</b>
<b>Carga Horária</b> 4 horas semanais em 12 semanas	
<b>Ementa</b> Panorama de materiais de engenharia (metálicos, cerâmicos, polímeros e compósitos), estruturas atômicas, ligações e propriedades principais. Ensaio mecânicos, investigação das propriedades e modelos constitutivos. Estados triaxiais de tensões e deformações. Critérios de falha. Relações tensão-deformação para isotropia, ortotropia e anisotropia. Teoria da plasticidade e trabalho plástico. Instabilidade plástica e efeitos de variáveis. Fluência.	
<b>Metodologia Adotada</b> <p>Aulas expositivas dialogadas envolvendo: i) desenvolvimentos teóricos; ii) exercícios de aplicação; iii) discussão crítica de exemplos e aplicações práticas. São utilizadas, de maneira combinada, projeção de slides (com datashow) e lousa para deduções e resolução de exercícios.</p> <p>Notas de aula e todo o material de suporte são previamente disponibilizados em ambiente virtual (Moodle).</p> <p>Recursos computacionais aplicados: utilização intensa de planilhas eletrônicas (Excel) e códigos em Matlab programados pelos alunos para tratamento de dados experimentais e soluções de problemas numéricos.</p> <p>Trabalhos e discussões em grupos são propostos e motivados em sala ou fora de sala de aula.</p>	
<b>Recursos necessários</b> Sala de aula contendo: i) quadro branco; ii) microcomputador; iii) datashow.	
<b>Programa para 12 semanas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introdução ao curso. Tipos de falha e sua importância. Estrutura atômica, ligações e deformação dos materiais. Panorama sobre os materiais de engenharia (metálicos, cerâmicos, polímeros e compósitos).</li> <li>2) Ensaio mecânicos e propriedades básicas dos materiais (tração, compressão, flexão, torção e Charpy). Relações tensão-deformação e respectivos modelos constitutivos clássicos.</li> <li>3) Estado de tensão em um ponto. Casos especiais de EPT e EPD. Equações de equilíbrio de tensões em coordenadas cartesianas e cilíndricas. Lei de transformação tridimensional de tensões. Transformação em EPT e círculo de Mohr. Invariantes de tensões. Tensões principais e de cisalhamento máximo.</li> <li>4) Tensões octaédricas. Estados hidrostático e de desvio. Critérios de escoamento e Falha no Projeto Mecânico (materiais balanceados e materiais desbalanceados). Exercício de aplicação dos conceitos (ilustração com Matlab).</li> <li>5) Estados de deformação. Deformações normal, cisalhante e volumétrica. Relações deformação-deslocamento em coordenadas cartesianas e cilíndricas. Equações de compatibilidade em coordenadas cartesianas e cilíndricas. Casos particulares de EPD e EPT. Deformações principais, máxima e octaédrica. Círculo de Mohr de deformação.</li> <li>6) Relações elásticas tensão-deformação. Lei de Hooke triaxial (formas original e inversa). Relações entre constantes elásticas. Energia de deformação. Elasticidade anisotrópica e ortotrópica. Compósitos e suas constantes.</li> <li>7) Deformação Plástica. Hipóteses básicas, encruamento e modelos constitutivos usuais. Teorias de Plasticidade de Deformação e Incremental. Regra de escoamento, princípio da normalidade.</li> <li>8) Trabalho plástico, tensão e deformação efetivas. Encruamento isotrópico. Relações tensão-deformação elasto-plásticas completas. Encruamento cinemático.</li> </ol>	

- 9) Instabilidade plástica. Dependência à taxa de deformação. Efeitos de Variáveis de Processo e Superplasticidade.
- 10) Comentários sobre fluência e protocolos de ensaio. Critério de escoamento para materiais anisotrópicos.
- 11) Conformabilidade e diagramas limite de conformação. Plantão de dúvidas.
- 12) Avaliação Final e Entrega Definitiva de Todos os Trabalhos Requeridos.

### **Método de Avaliação**

Avaliação consiste na aplicação de 3 (três) listas de exercícios e uma prova final, na seguinte estrutura:

Lista # 1 (peso aproximado: 15%): referente às aulas 1 e 2.

Lista # 2 (peso aproximado: 15%): referente às aulas 3 a 6.

Lista # 3 (peso aproximado: 20%): referente às aulas 7 a 10.

Prova Final (peso aproximado: 50%): referente às aulas 1 a 11.

A nota final (N), consideradas faixas de desempenho, suporta a atribuição de conceitos A, B, C ou R (Reprovado).

$0,0 \leq N < 5,0$  : R (Reprovado)

$5,0 \leq N \leq 7,0$  : C

$7,0 < N < 9,0$  : B

$9,0 \leq N \leq 10,0$  : A

### **Bibliografia**

#### **Básica:**

RAGAB, A., BAYOUMI, S. E., Engineering Solid Mechanics – Fundamentals and Applications. CRC Press: NY, 1998.

DOWLING, N. E., Mechanical behavior of materials. Prentice Hall: NJ, 2006, 3. ed.

#### **Complementar:**

Artigos de periódicos recentes selecionados ao longo das aulas.

ROESLER, J., HARDERS, H., BAEKER, M., Mechanical Behaviour of Engineering Materials. Springer: Berlin, 2007.

HOSFORD, W. F., Metal Forming: Mechanics and Metallurgy. Cambridge University Press: 2007, 3. ed.

DIETER, G. E., Mechanical metallurgy - SI metric edition. McGraw Hill: London, 1988.

WAGONER, R. H., CHENOT, J., Fundamentals of metal forming. John Wiley: NY, 1997.

CALLISTER, D. W., RETHWISCH, D. G., Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley: NY, 2010, 8 ed.