DEPARTAMENTO: Engenharia Mecânica

DISCIPLINA: MECÂNICA DA FRATURA	**SIGLA**: MFR

CARGA HORÁRIA TOTAL: 60	**TEORIA: 52**	**PRÁTICA: 8**	**CÓDIGO: 217**

CURSO: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PGCEM / Mestrado e Doutorado	**SEMESTRE/ANO**: 1 e 2

PRÉ-REQUISITOS: Resistência dos materiais I e II

PROFESSOR RESPONSÁVEL: Prof. Dr. José Divo Bressan

E M E N T A

- Tipos de fratura.
- Resistência teórica máxima dos materiais frágeis.
- Mecanismos de ruptura de materiais dúcteis e frágeis.
- Tensões devido á entalhes.
- Fator de concentração de tensão.
- Equações de Griffith e de Irwin.
- Fator de intensidade de tensão.
- Tensões devido às trincas.
- Mecânica da Fratura Linear-Elástica.
- Coeficiente de tenacidade á fratura K_c.
- Métodos de determinação do coeficiente de tenacidade à fratura.
- Mecânica da Fratura Elasto-plástica.
- Mecânica da fratura Não Linear.
- Tenacidade à fratura de tensão sob corrosão.
- Crescimento de trincas por fadiga.
- Critérios de fadiga.
- Ensaios não-destrutivos.

Objetivos Específicos da Disciplina :

- Apresentar aos alunos os conceitos de mecânica da fratura e fadiga dos metais,
- Capacitar o aluno a calcular a vida útil de componentes mecânicos em serviço,
- Conhecer os mecanismos de ruptura dos materiais e os conceitos do enfoque da Mecânica da Fratura.
- Capacitar o aluno a determinar experimentalmente as propriedades mecânicas de fratura e fadiga dos materiais de engenharia e relaciona-las com sua microestrutura, bem como conhecer as normas técnicas dos ensaios de fratura e fadiga.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução: 6h

1.1 - História da mecânica da fratura e fadiga.
1.2 - Tipos de fratura. Mecanismos de fratura.
1.3 - Mecanismos de formação de micro-trincas e porosidades.
1.4 - Mecanismos de ruptura em materiais frágeis e dúcteis. Mapas de caracterização da fratura.
1.5 - Cálculo da Resistência teórica máxima dos materiais frágeis.

2. Mecânica da Fratura : 26h

2.1 - Tensões devido a entalhes. Fator de concentração de tensão K_T .
2.2 - Fator de intensidade de tensão K_I , equação de Griffth
2.3 - Função tensão de Airy p/ estado plano de tensões.
2.4 - Concentração de tensão em trincas. Mecânica da Fratura Linear-Elástica
2.5 - Coeficiente de tenacidade à fratura K_c
2.6 - Critério de Fratura: critério de Irwin .
2.7 - Mecânica da Fratura Não Linear.
2.8 - Ensaios de Impacto tipo Charpy e Izod. Temperaturas de transição dutil-frágil .
2.9 - Ensaios de fratura p/ determinação do K_c
2.10 - Limitações da mecânica da fratura. Normas de ensaio da ASTM.
2.11 - Enfoque da Energia de Ruptura. Método da Integral J e COD .
2.12 - Crescimento da trinca por fadiga: equações de Paris-Erdogan e de Forman.
2.13 - Estatística de Weibull aplicada à resistência mecânica dos materiais.
2.14 - Ensaio de corrosão sob tensão. Coeficiente de tenacidade à fratura de tensão sob corrosão K_{sc}
2.15 - exercícios: resolução de problemas.

3. Fadiga : 16h

3.1 - Introdução: o enfoque da mecânica do continuo.
3.2 - Definições e curva de Wöhler de vida em fadiga de metais.
3.3 - Equações de Basquin e Manson-Coffin.
3.4 - Influência da tensão média na fadiga: métodos de Smith, Goodman e Haigh-Sodeberg.
3.5 - Dano acumulado : regra de Miner.
3.6 - Fadiga aleatória: regra
3.7 - Ensaios de fadiga por flexão rotativa. Ensaio de fadiga por flexão em chapas.
3.8 - Fatores que afetam o comportamento à fadiga.
3.9 – Ensaios de

4. Ensaios Não Destrutivos: 4h

3.2 - Introdução
3.3 - Exame por raios-X
3.4 - Exame por raios gama
3.5 - Exame por ultrassom
3.6 - Exame por processos magnéticos
3.7 - Exame por líquidos penetrantes
3.8 - Teste de estanqueidade
3.9 - Outros testes.

Aulas Práticas de Laboratório

4h prática sobre ensaio de charpy.
4h prática sobre ensaio de tenacidade a fratura.

METODOLOGIA PROPOSTA

As aulas serão dadas usando-se a metodologia de aulas expositivas com auxílio de projetor de slides e quadro negro, e com aula interativa. Seminários com apresentação individual do aluno de trabalho de revisão bibliográfica recente e discussão em grupo dos temas. Aulas práticas de ensaio de charpy e ensaio de tenacidade a fratura. Será fornecida uma apostila do curso.

AVALIAÇÃO:
Trabalho individual de pesquisa e revisão bibliográfica em publicações recentes. Apresentação de seminários. Prova individual. Também serão avaliados a resolução de lista de exercícios e relatórios de aula prática.

BIBLIOGRAFIA

1. BRESSAN, José Divo, “Mecânica da Fratura e Fadiga”. Apostila, CCT/UDESC, 2005.
2. ANDERSON, T.L., *Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications*. Ed. CRC Press, 1995.
3. BROEK, D., *Elementary Engineering Fracture Mechanics*. Ed. Kluwer Academic Publishers, Londres, 1986.
4. BROEK, D., *The Practical use of Fracture Mechanics.* Ed. Kluwer Academic Publishers, Londres, 1989.
5. KNOTT, J.K., *Fundamentals of Fracture Mechanics*. Ed. John Wiley & Sons, Nova Iorque, 1976.
6. HERTZBERG, R.W., *Deformation and Fracture Mechanics of Engeineering Materials*. Ed. Wiley, 1976.
7. EWALDS, H.L., *Fracture Mechanics*. Ed. Arnold, 1996.
8. MEGUID, S.A., *Engineering Fracture Mechanics*. Ed. Elsevier Applied Science, 1989.
9. ASM Handbook, Fatigue and Fracture. Vol.19, Ed. ASM, 1996.
10. Dowling, Norman E., Mechanical Behavior of Materials. 3rd edition, Prentice-Hall, 2006.

Revistas Científicas:

1. Engineering Fracture Mechanics. Elsevier
2. International Journal of Fatigue. Elsevier
3. Acta Materialia. Elsevier
4. Theoretical and Applied Fracture Mechanics. Elsevier.