

FRACTURA I FATIGA DELS MATERIALS

- Tipus d'assignatura: Obligatòria
- Crèdits: 6 (Teòrics: 3, pràctics d'aula: 1.5, pràctics laboratori: 1.5)
- Departament responsable: Física
- Professors de teoria: Emili Estany Catalán
- Professors de problemes: Emili Estany Catalán
- Professors de pràctiques: E. Estany, J.Sort
- Semestre: 6è
- Tutorials: JS (dl i dm de 10 a 11h i 14 a 15h).

• OBJECTIUS DOCENTS

El objetivo de la asignatura es presentar las bases de la Fatiga de los Materiales y de la Mecánica de la Fractura de progresión de grietas. Es decir, las bases necesarias para comprender y controlar la fractura de los materiales bajo cargas cíclicas. Mediante trabajos prácticos se pretende que el estudiante se familiarice con el análisis de superficies de fractura, la evaluación de la resistencia a fatiga de los materiales, así como con los ensayos fundamentales para la determinación de la fatiga de materiales. Se realizan también trabajos prácticos consistentes en la solución de problemas y en la realización de ensayos en el laboratorio.

• CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓN A LA FATIGA.
 - 1.1. ¿Qué es la fatiga?
 - 1.2. Introducción histórica.
 - 1.3. Consideraciones económicas.
 - 1.4. Características macroscópicas de una fractura a fatiga.
 - 1.5. Formación y crecimiento de grieta.
 - 1.6. Gestión de la durabilidad.
 - 1.7. Métodos de diseño a fatiga.
 - 1.8. Métodos de cálculo a fatiga.
2. EL MÉTODO DE LA TENSIÓN NOMINAL.
 - 2.1. Caracterización de solicitudes.
 - 2.2. Similitud del método S-N.
 - 2.3. Las curvas S-N.
 - 2.4. El límite de fatiga.
 - 2.5. Efecto de la tensión media.
 - 2.6. Otros factores que influyen en la vida a fatiga.
 - 2.7. Rugosidad.
 - 2.8. Tensiones residuales.
 - 2.9. Entallas.

- 2.10. Soldaduras.
- 2.11. Solicitaciones de amplitud variable aleatoriamente.
 - 2.11.1. Contaje de ciclos.
 - 2.11.2. Acumulación de daño.

3. EL MÉTODO DE LA DEFORMACIÓN LOCAL.

- 3.1. Definiciones de tensión y deformación.
- 3.2. Similitud del método ε -N.
- 3.3. Las curvas ε -N.
- 3.4. Comportamiento cíclico uniaxial.
 - 3.4.1. Efecto Bauschinger.
 - 3.4.2. Ciclo de histéresis.
 - 3.4.3. Ablandamiento y endurecimiento cíclico.
 - 3.4.4. La curva cíclica.
 - 3.4.5. Comportamiento de Masing.
- 3.5. Efecto de la tensión media.
- 3.6. Otros factores que influencian la vida a fatiga.
- 3.7. Rugosidad.
- 3.8. Entallas.
- 3.9. Solicitaciones de amplitud variable aleatoriamente.
- 3.10. Acumulación de daño.

4. LA PROPAGACIÓN DE GRIETAS POR FATIGA.

- 4.1. ¿Por qué considerar la propagación de grietas?
- 4.2. ¿Qué es una grieta?
- 4.3. El factor de intensidad de tensión, K.
- 4.4. Principios de mecánica de la fractura elástica lineal (LEFM).
- 4.5. Aplicación de LEFM a la fatiga.
- 4.6. Las curvas $da/dN-\Delta K$.
- 4.7. Factores que afectan el crecimiento de grieta.
 - 4.6.1. Efecto de la tensión media.
 - 4.6.2. Tamaño de la zona plástica cíclica.
 - 4.6.3. Entallas.
- 4.7. Solicitaciones de amplitud variable aleatoriamente.

5. LA NATURALEZA ESTADÍSTICA DE LA FATIGA.

- TREBALLS PRÀCTICS:

1. Assaigs de propietats mecàniques cícliques.
2. Anàlisi de dades d'assaigs de fatiga.
3. Anàlisi de les superfícies de fractura a carregues cícliques per microscòpia electrònica de rastreig (SEM).

- CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ

Es donarà importància tant a la comprensió de les idees com a la realització dels càlculs numèrics. La nota final s'obtindrà a partir de la nota de l'examen i de la nota d'avaluació continuada, segons:

$$\begin{aligned} \text{NF} &= r * \text{NE} + (1-r) * \text{NAC} \\ \text{NAC} &= q * \text{NAEP} + (1-q) * \text{NACET} \end{aligned}$$

$$r = 0,4 \quad q = 0,5$$

NF = Nota Final

NE = Nota de l'examen

NAC = Nota de l'avaluació continuada.

NAEP = Nota avaliació ensenyaments pràctics (laboratori)

NACET = Nota avaliació continuada dels ensenyaments teòrics (tests, treballs etc.)

L'examen ordinari serà al juny, en acabar el semestre, i l'extraordinari al setembre.

- **BIBLIOGRAFIA**

- o HERTZBERG, R.W. "Deformation and Fracture mechanics of Engineering Materials" 4a ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- o SURESH, S., "Fatigue of Materials", Cambridge University Press, 1991.