

Fatiga Mecánica

Curso de Posgrado

Docente a cargo del curso: Dr. Ing. Mirco Daniel Chapetti

Carga Horaria: 36 horas teóricas y 24 horas teórico-prácticas (4 UVACs)

Posgrado para los que se ofrece: Doctorado en Ciencia de Materiales, Doctorado en Ingeniería, orientación en Mecánica, Magister en Ciencia y Tecnología de Materiales

Fecha: segundo cuatrimestre

Modalidad: presencial

Contenidos Mínimos: Definiciones. Curvas de vida a la fatiga. Fatiga de bajos ciclos. Endurecimiento y ablandamiento. Fatiga de altos ciclos. Nucleación superficial de fisuras por fatiga. Influencia de la microestructura. Propagación de fisuras. Fisuras largas. Descripción cuantitativa de la velocidad de propagación. El umbral de propagación mecánico. Efecto del cierre prematuro de la fisura. Mecanismos de cierre. Fisuras cortas. El umbral de propagación microestructural. Fatiga de ultra altos ciclos. Sensibilidad a la entalla y efecto tamaño. Carga variable y multiaxial. Estimación de la vida a fatiga de materiales, componentes y estructuras metálicas. Fatiga de materiales no-metálicos. Polímeros, cerámicos y compuestos. Aplicaciones.

Programa

Capítulo 1. Introducción. Definiciones. Curvas S-N. Fatiga de bajos ciclos, caracterización, modelos. Respuesta cíclica a bajo número de ciclos. Endurecimiento y ablandamiento. Fatiga de altos ciclos. Nucleación de fisuras por fatiga. Mecanismos. Concentración superficial de tensiones y deformaciones. Influencia de la microestructura.

Capítulo 2. Propagación de fisuras. Fisuras largas. Estados. Descripción cuantitativa de la velocidad de propagación. Parámetros fractomecánicos. El umbral de propagación mecánico. Zona plástica en el vértice de la fisura. Efecto del cierre prematuro de la fisura. Efecto de la relación de carga. Modelos.

Capítulo 3. Propagación de fisuras cortas. Tipos de fisuras cortas. Desarrollo del umbral de propagación de fisuras cortas. El umbral de propagación microestructural. Modelos de El Haddad, de McEvily o Tanaka, y de Chapetti.

Capítulo 4. Influencia de concentradores de tensiones en el comportamiento a fatiga. Sensibilidad a la entalla y efecto tamaño. Diagrama de Frost.

Capítulo 5. Estimación de la vida a fatiga de materiales, componentes y estructuras metálicas. Diferencias entre fatiga de bajo y alto ciclos. Variables microestructurales, mecánicas y geométricas que definen la resistencia a fatiga. Aplicaciones.

Capítulo 6. Fatiga de ultra altos ciclos ($N \gg 10^7$). Iniciación interna. Tipos de procesos de generación de fisuras internas. Modelos de Murakami y de Chapetti.

Capítulo 7. Carga variable. Influencia de la historia de carga. Modelos. Parámetros fractomecánicos compuestos. Fatiga multiaxial. Localización de la iniciación en estados superficiales multiaxiales. Correlación de estados de carga.

Capítulo 8. Fatiga de materiales no-metálicos. Polímeros, cerámicos y compuestos. Mecanismos de daño.

Evaluación: Se realizará una evaluación teórico-práctica al finalizar el curso que deberá ser aprobado con una nota mínima de 6, de un máximo de 10.

Bibliografía.

1. "Metal Fatigue in Engineering". H.O. Fuchs and R.I. Stephens. John Wiley & Sons, Inc.. 1980.
2. "Fatigue of Metallic Materials". M. Klesnil and P. Lukas. Elsevier Science, 1992.
3. "Fatigue Design of Components". G. Marquis & J. Solin.
4. "Fracture and Fatigue Control in Structures". J. Barson and S. Rolfe. Prince-Hall, Inc, 1987.
5. "Damage Mechanics in Engineering Materials". G. Voyiadjis, J. Ju and J. Chaboche. Elsevier Science, 1998.
6. "Elementary Engineering Fracture Mechanics". D. Broek, Kluwer Academic Publishers, 1991.
7. "Design of Fatigue and Fracture Resistant Structures". ASTM 761. ASTM Publications, 1980.
8. "Fatigue of Materials". S. Suresh, Cambridge University Press, 1998.
9. "Fatigue of Engineering Plastics". R. Hertzberg, J. Manson, Academic Press, 1998.

Conocimientos previos necesarios: Mecánica del Sólido. Elementos de elasticidad y plasticidad. Parámetros Fractomecánicos. Metalurgia básica.