
Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Mecánica de la Fractura

Modalidad: Posgrado
Educación permanente

Profesor de la asignatura 1: PhD, Ing. Alberto Monsalve González. Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Santiago de Chile.

Profesor Responsable Local 1: MSc. Ing. Mariana Silva Morán, G3, Instituto de Ensayo de Materiales, Facultad de Ingeniería, Udelar

Otros docentes de la Facultad: MSc. Ing. Marcio Vacca, G3, Instituto de Ensayo de Materiales, Facultad de Ingeniería, Udelar.

Docentes fuera de Facultad:
(título, nombre, cargo, institución, país)

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

Programa(s) de posgrado: Maestría y Doctorado en Ingeniería Mecánica

Instituto o unidad: Instituto de Ensayo de Materiales (IEM)

Departamento o área: Departamento de Metales

Horas Presenciales: 30
(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 4
[Exclusivamente para curso de posgrado]
(de acuerdo a la definición de la Udelar, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

Público objetivo: Este curso está orientado a Ingenieros, Técnicos y profesionales vinculados al análisis del comportamiento mecánico de materiales y estructuras, especialmente en el estudio de los mecanismos de iniciación y propagación de grietas. Está dirigido también a estudiantes de posgrado y profesionales interesados en la investigación teórica en mecánica de la fractura.

Cupos: No tiene cupos

Objetivos:

- Comprender los fundamentos teóricos de la mecánica de la fractura, incluyendo los enfoques energéticos y de mecánica elástico-lineal.
- Describir los mecanismos de iniciación y propagación de grietas en materiales, considerando aspectos microestructurales y metalúrgicos.
- Analizar el campo de tensiones y deformaciones en la vecindad de la punta de una grieta, así como los parámetros característicos (K, G, J).
- Diferenciar entre comportamiento elástico-lineal y no lineal en fractura, interpretando el significado físico de la tenacidad a la fractura.
- Comprender los fundamentos de la fatiga de materiales y los modelos de crecimiento de grietas asociados.
- Conocer los principios de determinación experimental de parámetros de fractura según normas ASTM E399 y ASTM E 1820.
- Integrar conceptos de ciencia de materiales, mecánica y comportamiento estructural para el análisis teórico de problemas de fractura.

Conocimientos previos exigidos: Conocimientos generales de ciencia de materiales vinculados a estructura cristalina, propiedades y ensayos mecánicos, relación microestructura - propiedades. Mecánica de sólidos y comportamiento mecánico de materiales

Conocimientos previos recomendados: Metalurgia de aceros.

Metodología de enseñanza: Se desarrollarán clases expositivas centradas en los fundamentos teóricos de la mecánica de la fractura, complementadas con resolución de problemas y análisis conceptual. Se realizarán 4 actividades evaluativas, las cuales serán corregidas y discutidas en clase. Asimismo, se incorporarán actualizaciones de trabajos de investigación relacionadas con el tema, promoviendo la participación activa y la discusión técnica orientada a la comprensión de los modelos y mecanismos de fractura.

Descripción de la metodología:
[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 10
- Horas de clase (práctico): 10
- Horas de clase (laboratorio): 3
- Horas de consulta: 3
- Horas de evaluación: 2
- Horas de seminario: 2
 - Subtotal de horas presenciales: 30
- Horas de estudio: 30
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 60

Forma de evaluación: Pruebas escritas.

Temario:

Objetivos específicos	Contenidos
Comprender los fundamentos de la ciencia de materiales relevantes para la mecánica de la fractura.	1. Fundamentos de ciencia de materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Estructura cristalina, dislocaciones e imperfecciones - Mecanismos de endurecimiento - Propiedades mecánicas
Comprender los principios energéticos de la fractura.	2. Introducción a la mecánica de la fractura: <ul style="list-style-type: none"> - Criterio de Griffith - Energía de deformación y superficial - Tasa de liberación de energía (G) - Longitud crítica de grieta
Analizar el comportamiento elástico-lineal en presencia de grietas y el campo de tensiones asociado.	3. Mecánica de la fractura elástico-lineal (MFEL) <ul style="list-style-type: none"> - MFEL - Factor de intensidad (K) y modos de fractura - Campo de tensiones en la punta de grieta - Correcciones plásticas y geometrías típicas
Analizar el comportamiento no lineal en fractura.	4. Mecánica no lineal de la fractura <ul style="list-style-type: none"> - Integral J - Relación energía–deformación - JIC y norma ASTM E813
Determinar la tenacidad a la fractura en régimen elástico-lineal (KIC) mediante la aplicación de la norma ASTM E399.	5. Determinación de KIC <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de MFEL - Tenacidad en régimen elástico-lineal - Deformación plana - Carga estática - Limitaciones del método
Analizar el fenómeno de fatiga y su influencia en la vida útil de piezas.	6. Fatiga <ul style="list-style-type: none"> - Curva de Wohler - Regla de Miner - Basquin, Coffin-Manson, Paris. Predicción de vida útil en piezas sometidas a fatiga

Analizar fallas reales en componentes mediante casos de aplicación.	7. Aplicación - Problemas de aplicación - Análisis de casos reales
Analizar la influencia de los factores metalúrgicos en la tenacidad.	8. Factores metalúrgicos - Influencia en la tenacidad - Correlaciones empíricas
Aplicar normas ASTM para la evaluación del crecimiento de grietas por fatiga y la tenacidad a la fractura.	9. Normas aplicables - ASTM E-647 - ASTM E-813

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

1. Monsalve, A. (s.f.). *Apuntes del curso*. <http://www.metalurgiausach.cl>
2. Broek, D. (1974). *Elementary engineering fracture mechanics*. Noordhoff International Publishing.
3. Knott, J. F. (1973). *Fundamentals of fracture mechanics*. Butterworths.
4. De Vedia, L. (1986). *Mecánica de la fractura*. Proyecto Multinacional de Investigación y Desarrollo en Materiales.
5. Hertzberg, R. W. (1983). *Deformation and fracture mechanics of engineering materials* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
6. Dowling, N. E. (1993). *Mechanical behavior of materials*. Prentice Hall.
7. Roylance, D. (1996). *Mechanics of materials*. John Wiley & Sons.
8. Anderson, T. L. (1995). *Fracture mechanics: Fundamentals and applications* (2nd ed.). CRC Press. (corregido según título real estándar)
9. McClintock, F. A., & Argon, A. S. (1966). *Mechanical behavior of materials*. Addison-Wesley.
10. Dieter, G. E. (1988). *Mechanical metallurgy*. McGraw-Hill.
11. Bowman, K. J. (2004). *Mechanical behavior of materials*. John Wiley & Sons.
12. Pérez-Ipiña, J. (2004). *Mecánica de la fractura*. Alsina.



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 14/9/2026-18/9/2026

Horario y Salón:

Arancel:

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: 0

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: 600UI
