

Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM)

Cursos Virtuales 2021-2020

Título	Mecánica de Fractura
Breve descripción	<p>En este curso se propone una perspectiva y descripción macroscópica de la Mecánica de Fractura basadas principalmente en la mecánica del continuo. Se describe una aproximación puramente mecánica y matemática del problema, incluyendo un breve análisis de algunos de los mecanismos de sub-escalas más significativos que conllevan a la fractura macroscópica. El objetivo primordial es transmitir el conocimiento teórico fundamental de esta área.</p> <p>Adicionalmente, se describirán herramientas numéricas de modelado y simulación computacional para fractura, y métodos experimentales para el análisis de los fenómenos y medición de parámetros esenciales. De este modo, los alumnos tendrán una exposición al tópico cubriendo aspectos integrales, que les permitirá una consistente aplicación de los conocimientos adquiridos.</p> <p>El curso busca cubrir una deficiencia que se observa en la enseñanza de las carreras tradicionales de ingeniería de las universidades argentinas. Salvo unas pocas excepciones, no se dictan cursos de grado o postgrado de Mecánica de Fractura en el país, a pesar de ser un tópico tradicional y de extrema importancia transversal en áreas de la ciencia e ingeniería, incluyendo ciencia de materiales, ingenierías mecánicas, estructural, aeronáutica y espacial, biomecánica, etc.</p> <p>Se realizarán Trabajos Prácticos que consistirán en la resolución de problemas fundamentales de Mecánica de Fractura, tanto mediante cálculos analíticos como programación de código en computadora (lenguaje Matlab, recomendado).</p>
Contenido	<p>Módulo 1 - Introducción</p> <p>Perspectiva histórica. Motivación. Breve repaso de Mecánica de Sólidos (tensión, deformación, balance de energía, principio de superposición). Evolución de la mecánica de fractura. Conceptos asociados. Intensidad de tensiones. Análisis dimensional.</p> <p>2 clases – 6hs</p> <p>Módulo 2 - Mecánica de fractura lineal elástica (LEFM)</p> <p>Conceptos básicos. Modelo atomístico. Defectos. Balance de energía de Griffith (Energy Release Rate). Efecto de plasticidad. Zona de proceso de fractura. Estabilidad de la propagación. Análisis de tensiones. Modos de deformación y fractura. Efecto de la geometría. Efecto del estado de deformación. Correspondencia K-G.</p> <p>2 clases – 6hs</p>

Módulo 3 - Mecánica de fractura elastoplástica (EPFM)

CTOD. Integral J. Campos HRR. Correspondencia G-J. Curva de resistencia. Efecto de la restricción. Mecánica de fractura con múltiples parámetros.

1,5 clases – 4,5hs

Módulo 4 - Fractura dependiente del tiempo

Propagación subcrítica. Creep. Fatiga.

1 clases – 6hs

Módulo 5 - Medición de tenacidad y propiedades de fractura - Aplicaciones

Generalidades. Ensayos para metales: ensayos de K_{Ic}, curva de resistencia, ensayos J. Ensayos para polímeros. Ensayos para cerámicos, rocas, y otros materiales frágiles.

1,5 clases – 4,5hs

Módulo 6 - Mecanismos de escalas microscópicas que inducen fractura en materiales

Mecanismos de fractura en metales: fractura dúctil; clivaje; transición dúctil-frágil. Mecanismos de fractura en no metales: Aumento de tenacidad. Materiales cerámicos y rocas. Materiales compuestos. Micro-fractura. Transformación de fase.

Efectos de tamaño. Descripción asintótica de la LEFM vs. falla por plasticidad generalizada. (curva tensión de rotura vs. tamaño estructural característico)

2 clases – 9hs

Módulo 7 - Modelado y simulación computacional de iniciación y propagación de fractura

Modelos computacionales para falla y fractura de materiales: modelos discretos (cohesivos), modelos del continuo daño y plasticidad con ablandamiento (campos de fase, XFEM, EFEM, etc.)

2 clases – 6hs

Profesor responsable	Alfredo Huespe
Contacto	ahuespe@cimec.unl.edu.ar Universidad: Universidad Nacional del Litoral Facultad: Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Hídricas Argentina
Cuatrimestre	2021 - Segundo
Carga horaria	60 horas
Cantidad de alumnos	20