



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Mecánica de la Fractura	Código	730211519	
Titulación	Enxeñeiro Industrial			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Quinto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinador/a	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Profesorado	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Web				
Descripción general	El objetivo fundamental de esta materia es el conocimiento de las herramientas matemáticas para predecir el fallo de los materiales por fractura tanto por cargas estáticas como dinámicas.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.
A2	Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todo los ámbitos de la ingeniería industrial.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Actitud orientada al trabajo personal intenso.
B10	Actitud orientada al análisis.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje			Competencias / Resultados del título
Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.	A1		
Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todo los ámbitos de la ingeniería industrial.	A2		
Resolver problemas de forma efectiva.		B2	
Actitud orientada al trabajo personal intenso.		B8	
Actitud orientada al análisis.		B10	
Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.			C6
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.			C8

Contenidos	
Tema	Subtema
DEFORMACIÓN ELÁSTICA Y PLÁSTICA. MODELOS Y ECUACIONES.	Deformación elástica. Constantes elásticas. Ley de Hooke en tres dimensiones. Tensiones hidrostáticas y deformaciones volumétricas. Deformaciones térmicas. Tensiones y deformaciones en el comportamiento plástico. Modelos reológicos para la deformación plástica.



DEFORMACIÓN EN MATERIALES NO ISÓTROPAS	<p>Ley de Hooke en materiales anisótropos.</p> <p>Ley de Hooke en materiales ortotrópicos y cúbicos. Módulo de elasticidad en materiales compuestos reforzados con fibras.</p> <p>Módulo de elasticidad en la dirección paralela a las fibras.</p> <p>Módulo de elasticidad en la dirección transversal a las fibras</p>
ESTADOS DE TENSIONES	<p>Tensiones planas.</p> <p>Tensiones principales.</p> <p>El círculo de Mohr.</p> <p>Estado de tensiones tridimensional.</p> <p>Tensiones normales principales.</p> <p>Esfuerzos cortantes principales.</p> <p>Tensiones en planos octaédricos.</p> <p>Estados complejos de deformación</p>
CRITERIOS DE FALLO DE LOS MATERIALES BAJO TENSIONES COMBINADAS	<p>Forma general de los criterios de fallo: criterios de fallo por fractura y criterios de fallo por deformación.</p> <p>Criterio del máximo esfuerzo normal.</p> <p>Criterio de la máxima tensión cizallante o de Tresca.</p> <p>Criterio de la tensión octaédrica o de Von Mises.</p> <p>Criterios de fallo par materiales ortotrópicos. Criterio de fractura de Mohr-Coulomb.</p> <p>Criterio de fractura de Mohr modificado</p>
MECÁNICA DE LA FRACTURA LINEAL ELÁSTICA (LEFM). FACTORES DE INTENSIDAD DE TENSIONES	<p>Grietas y concentración de esfuerzos.</p> <p>Modelo de la resistencia teórica cohesiva.</p> <p>Criterio de Griffith.</p> <p>Modificaciones de Orowan y Inglis al criterio de Griffith.</p> <p>Criterio de Irwing: velocidad de liberación de la energía de deformación (<math>G</math>).</p> <p>Factor de intensidad de tensiones (<math>K</math>) y tenacidad de la fractura (<math>K_{Ic}</math>).</p> <p>Longitud de la grieta de transición (<math>a_t</math>).</p> <p>Modos de aplicar la carga a un material agrietado.</p> <p>Grietas tridimensionales.</p> <p>Cálculo del <math>K</math> en tensiones combinadas.</p> <p>Fractura de modo mixto</p>
INFLUENCIA DE DIVERSAS VARIABLES SOBRE LA TENACIDAD A LA FRACTURA ( $K_{Ic}$ ).	<p>Variación de <math>K_{Ic}</math> con el tipo de material.</p> <p>Influencia de la temperatura y la velocidad de carga sobre <math>K_{Ic}</math>.</p> <p>Influencia de la microestructura sobre <math>K_{Ic}</math>.</p>
LIMITACIONES DE LA MECÁNICA DE LA FRACTURA ELÁSTICA LINEAL. EL ENSAYO DE TENACIDAD A LA FRACTURA	<p>Tamaño de la zona plástica para estados de tensión llanos.</p> <p>Tamaño de la zona plástica para estados deformaciones llanos.</p> <p>Límites de plasticidad para poder aplicarse a LEFM.</p> <p>El ensayo de la tenacidad a la fractura.</p> <p>La curva <math>R</math>.</p>
MECÁNICA DE LA FRACTURA ELASTO-PLÁSTICA (EPFM).	<p>Cargas totalmente plásticas.</p> <p>Método del ajuste de la zona plástica.</p> <p>La integral <math>J</math>.</p> <p>Desplazamiento de la abertura del extremo de la grieta (CTOD).</p>
FATIGA. ASPECTOS GENERALES.	<p>Definiciones y conceptos.</p> <p>Curvas S-N.</p> <p>Ensayo de fatiga: tipos de maquinillas para el ensayo de fatiga.</p> <p>Aspectos macrográficos y micrográficos de la fractura por fatiga.</p> <p>Influencia de diversas variables en las curvas S-N.</p> <p>La tensión estática: diagrama de vida constante</p>



FENÓMENOS DE FATIGA BAJO ESTADOS Y CICLOS DE TENSIÓN COMPLEXOS.	Fenómenos de fatiga debidos a tensiones multiaxiales. Ciclos de cargas de amplitud variable: regla de Palmgrem-Miner. Determinación del número de ciclos en fenómenos de fatiga con historia irregular (diagramas Rain-Flow).
CRECIMIENTO DE GRIETAS EN FENÓMENOS DE FATIGA.	Velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga: ecuación de Paris-Endorgan. Ensayos para determinar la velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga. Efecto de la relación esfuerzos (R) sobre el crecimiento de las grietas por fatiga: ecuaciones de Walker y Forman
ESTIMACIÓN DE LA VIDA DE PIEZAS SOMETIDAS A FENÓMENOS DE FATIGA.	Estimaciones para amplitud de cargas constante. Longitud de la grieta en la fractura: soluciones por integración numérica. Estimaciones para amplitud de cargas variable. Limitaciones de la mecánica de la fractura elástica lineal (LEFM) a las estimaciones de los fenómenos de fatiga. Estimaciones en fenómenos de fatiga con corrosión.
FLUENCIA (CREEP).	Curva tensión-deformación en la fluencia. El ensayo de fluencia. Mecanismo físico de la fluencia. Estimación de la vida de piezas sometidas a fluencia. Fractura

### Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prueba objetiva	A1 A2 B2 B8 B10 C6 C8	4	142	146
Atención personalizada		4	0	4

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Prueba objetiva	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prueba objetiva	Los alumnos podrán asistir a tutorías para resolver sus dudas relacionadas con la prueba objetiva.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba objetiva	A1 A2 B2 B8 B10 C6 C8	Al tratarse de una materia a extinguir en la que no se imparte docencia, se realizará una prueba objetiva según el calendario aprobado en la Junta de Escuela de la EPS	100
Otros			

### Observaciones evaluación

--

### Fuentes de información

--



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- R.W.Hertzberg (1989). Deformation and fracture mechanics of engineering materials. John Wiley &amp; Sons</li><li>- J.A.Collins (1993). Failure of materials in mechanical design: analysis, prediction, prevention. John Wiley &amp; Sons</li><li>- J.L.Arana y J.J.González (2002). Mecánica de la fractura. Universidad del País Vasco</li><li>- N.E.Dowling (2007). Mechanical behaviour of materials. Prentice-Hall</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- A.J.Besa y col. (2003). Componentes de máquinas. Fatiga de alto ciclo. Prentice-Hall</li><li>- D.Broek (1991). Elementary engineering fracture mechanics. Kluwer Academic Publishers</li><li>- T.L.Anderson (1994). Fracture mechanics fundamentals and applications. CRC</li><li>- J.L.González (1998). Mecánica de la fractura. Limusa</li><li>- J.A.McKevily (2002). Metal failures mechanisms, analysis, prevention. John Wiley&amp;Sons</li></ul>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencias de los Materiales I/730211201  
Ciencias de los Materiales/730211301  
Elasticidad y Plasticidad/730211310  
Tecnología de Materiales Metálicos/730211317  
Tecnología de Materiales no Metálicos/730211318  
Soldadura/730211409  
Tecnología de los Materiales Compuestos/730211421  
Tecnología del Procesado de Materiales/730211422

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías