

295752 - 295EM022 - Integridad Estructural y Análisis de Fallos

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
 Unidad que imparte: 702 - CMEM - Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
 Curso: 2019
 Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019).
 (Unidad docente Obligatoria)
 Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: Llanes Pitarch, Luis Miguel
 Otros: Mateo Garcia, Antonio Manuel
 Caner, Ferhun Cem

Horario de atención

Horario: De común acuerdo entre cada uno de los profesores participantes en la docencia del curso y el grupo de estudiantes, en función de los horarios correspondientes. En todo caso, siempre habrá disponibilidad para concertar actividades de atención al alumnado mediante solicitud previa por correo electrónico.

Metodologías docentes

Durante el curso se imparten clases teóricas y de problemas, junto con actividades experimentales. Se realizan varias evaluaciones, en el formato tanto de presentación oral como de trabajo escrito.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo de este curso es combinar conocimientos teóricos y práctico de la fatiga y la fractura en materiales, componentes y estructuras, así como métodos para evaluar la integridad estructural. El curso da especial relevancia al análisis de grietas y entallas en el diseño estructural y en la estimación de vida en servicio. Se aportará un conocimiento profundo en el campo de la mecánica de la fractura, prestando especial relevancia a su implementación para analizar la funcionalidad mecánica de un material bajo diferentes condiciones de servicio. Otro objetivo fundamental de este curso es la descripción de los procedimientos generales, técnicas y precauciones a seguir en la investigación y análisis de fallos de materiales. Las etapas de la investigación de un proceso de fallo en servicio serán discutidas y las características de las causas de rotura más comunes serán descritas.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	42h	28.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	6h	4.00%
	Horas actividades dirigidas:	6h	4.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	96h	64.00%

295752 - 295EM022 - Integridad Estructural y Análisis de Fallos

Contenidos

<p>Tema 1. Introducción</p>	<p>Dedicación: 8h 20m Grupo grande/Teoría: 3h Aprendizaje autónomo: 5h 20m</p>
<p>Descripción: Integridad estructural como campo de conocimiento. Enfoques de diseño mecánico. Fundamentos de Elasticidad y Plasticidad. Comportamiento elástico, elastoplástico, viscoelástico y viscoplástico.</p>	
<p>Tema 2. Fundamentos de fractura</p>	<p>Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 8h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 16h</p>
<p>Descripción: Resistencia a la rotura teórica. Concentradores de tensiones. Tensión local. Energía disponible para la fractura. Condición de fractura. Factor de intensidad de tensiones y tenacidad de fractura. Modos de fractura. Estabilidad de fractura. Fractura en modo mixto. Zona plástica en los tres modos de fractura. Tenacidad de fractura y microestructura. Transición dúctil-frágil. Descohesión y clivaje. Fractura dúctil: modelo de McClintok. Fractura en materiales compuestos laminares.</p>	
<p>Tema 3. Fractura cohesiva, fractura distribuida y el método de efecto de tamaño</p>	<p>Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 7h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 16h</p>
<p>Descripción: Planteamiento de Hillerborg. Propiedades de la curva de reblandecimiento. Determinación experimental de las propiedades de grietas cohesivas. Fractura cohesiva comparada con fractura elástica efectiva. Localización de deformación. Conceptos básicos de fractura distribuida. Modelos uniaxiales y triaxiales de fractura distribuida. Fractura cohesiva comparada con fractura distribuida. El método de efecto de tamaño. Determinación de propiedades de fractura por el método de efecto de tamaño.</p>	

295752 - 295EM022 - Integridad Estructural y Análisis de Fallos

<p>Tema 4. Fatiga e integridad estructural</p>	<p>Dedicación: 50h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 14h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 32h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Daño por fatiga: deformación cíclica, nucleación y crecimiento de grietas. Métodos de diseño de fatiga. Fallo asociado a fatiga. Crecimiento del grieta asistido por el medio ambiente: fragilización por hidrógeno, corrosión bajo tensión y corrosión-fatiga. Fluencia: deformación y ruptura. Fatiga-fluencia.</p>	
<p>Tema 5. Ensayos no destructivos</p>	<p>Dedicación: 8h 20m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 5h 20m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Partículas magnéticas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Radiografías. Corrientes inducidas. Otras técnicas</p>	
<p>Tema 6. Fallos en componentes estructurales</p>	<p>Dedicación: 33h 20m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 8h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 21h 20m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Técnicas de análisis de fallos. Diagnóstico inicial. Examen visual. Macro-examen. Micro-examen. Microscopía electrónica. Análisis químico.</p> <p>Causas de fallos en componentes metálicos, poliméricos y cerámicos.</p>	

Sistema de calificación

40% Examen Final + 40% Exámenes Parciales + 20% Actividades dirigidas.
Si nota acumulada de Exámenes Parciales es superior a 5, el examen final es opcional.

Normas de realización de las actividades

295752 - 295EM022 - Integridad Estructural y Análisis de Fallos

Bibliografía

Básica:

Alcalá, J.; Llanes, L. M.; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N.; Anglada, Marc. Fractura de materiales. Barcelona: Edicions UPC, 2002. ISBN 8483015927.

Suresh, Subra. Fatigue of materials. 2nd ed. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1998. ISBN 0521578477.

Hertzberg, Richard W.; Hertzberg, Jason L.; Vinci, Richard P. Deformation and fracture mechanics of engineering materials. 5th ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2013. ISBN 9780470527801.

Broek, David. Elementary engineering fracture mechanics. 4th rev. ed. The Hague [etc.]: Martinus Nijhoff, 1986. ISBN 9024725801.

Bazant, Zdenek P.; Planas, Jaime. Fracture and size effect : in concrete and other quasibrittle materials. Boca Raton: CRC PRes, cop. 1998. ISBN 9780849382840.

Bazant, Zdenek P. Scaling of structural strenght. 2nd ed. Oxford: Elsevier, 2005. ISBN 9780750668491.

Bazant, Zdenek P.; Cedolin, Luigi. Stability of structures : elastic, inelastic, fracture and damage theories. Singapore [et al.]: World Scientific Publishing, cop. 2010. ISBN 9789814317023.

Brooks, Charlie R.; Choudhury, A. Failure analysis of engineering materials. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 0071357580.

ASM handbook. 9th ed. Metals Park, Ohio: American Society for Metals, [1978-1989]. ISBN 0871700174.