Guía docente
295752 - 295EM022 - Integridad Estructural y Análisis de Fallos

Última modificación: 04/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: FERHUN CEM CANER BASKURT

Otros: Segon quadrimestre:
HOSSEIN BESHARATLOO - Grup: T11, Grup: T12
FERHUN CEM CANER BASKURT - Grup: T11, Grup: T12
LUIS MIGUEL LLANES PITARCH - Grup: T11, Grup: T12
ANTONIO MANUEL MATEO GARCIA - Grup: T11, Grup: T12
ORLANDO ONOFRE SANTANA PEREZ - Grup: T11, Grup: T12

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEMCEAM-04. Realizar inspecciones y control de calidad de materiales y los procesos de producción, transformación y utilización
CEMCEAM-05. Interpretar y aplicar normativas y especificaciones relativas a los materiales y sus aplicaciones

Transversales:
05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

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 caracterísiticas de las causas de rotura mas comunes serán descritas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo pequeño	9,0	6.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción

Descripción:
Integridad estructural como campo de conocimiento. Enfoques de diseño mecánico. Fundamentos de Elasticidad y Plasticidad. Comportamiento elástico, elastoplástico, viscoelástico y viscoplástico.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 11h

Tema 2. Fundamentos de fractura

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.

Dedicación: 60h
Grupo grande/Teoría: 19h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 40h

Tema 3. Fatiga e integridad estructural

Descripción:
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.

Dedicación: 67h
Grupo grande/Teoría: 21h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 42h

Tema 4. Fallos en componentes estructurales

Descripción:
Técnicas de análisis de fallos. Diagnóstico inicial. Examen visual. Macro-examen. Micro-examen. Microscopía electrónica. Análisis químico.
Causas de fallos en componentes metálicos, poliméricos y cerámicos.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

40% Examen Final + 40% Exámenes Parciales + 20% Actividades dirigidas.
Si nota acumulada de Exámenes Parciales es superior a 5, el examen final es opcional. No hay examen de recuperación en esta asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Alcalá, J.; Llanes, L. M.; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N. Fractura de materiales [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 20/05/2020]. Disponible a: ttp://hdl.handle.net/2099.3/36175. 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 PRess, cop. 1998. ISBN 084938284X.
- Bazant, Zdenek P. Scaling of structural strenght. 2nd ed. Oxford: Elsevier, 2005. ISBN 0750668490.
- 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. 10th ed. Materials Park, Ohio: AMS International, 1990-.