



Guia docent

295752 - 295EM022 - Integritat Estructural i Anàlisi de Falles

Última modificació: 08/01/2024

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I ENGINYERIA AVANÇADA DE MATERIALS (Pla 2019). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: FERHUN CEM CANER BASKURT

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMCEAM-04. Realitzar inspeccions i control de qualitat de materials i els processos de producció, transformació i ús.
CEMCEAM-05. Interpretar i aplicar normatives i especificacions relatives als materials i les seves aplicacions.

Transversals:

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

METODOLOGIES DOCENTS

Durant el curs es donen lliçons tant de teoria com de problemes, juntament amb activitats de laboratori. Diverses valoracions es fan en format tant d'avaluacions escrites i presentacions orals.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu d'aquest curs és combinar els coneixements teòrics i pràctics de fatiga i fractura en materials, components i estructures, així com mètodes d'avaluació de la integritat estructural. El curs dona especial rellevància a l'anàlisi de les esquerdes i osques en disseny estructural i l'estimació de la vida en servei. Es proporcionarà amplis coneixements en el camp de la mecànica de la fractura, amb especial rellevància a la seva implementació per analitzar la funcionalitat mecànica d'un material sota diferents condicions de servei. Un altre objectiu fonamental de l'assignatura es la descripció dels procediments generals, tècniques i precaucions en la investigació i anàlisi de ruptures dels materials. Les etapes de la investigació d'un procés de fallida en servei seran discutits i les característiques de les causes més comunes de ruptura seran descrites.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	42,0	28.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup petit	6,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introducció

Descripció:

Integritat estructural com a camp de coneixement. Disseny mecànic s'acosta. Fonaments d'elasticitat i plasticitat. Comportament elàstic, elàstoplastic, viscoelàstic i viscoplastic.

Dedicació: 8h 20m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h 20m

Tema 2. Fonaments de fractura

Descripció:

Resistència al trencament teòrica. Concentradors de tensió. Tensions locals. Energia disponible per fractura. Condició de fractura. Factor d'intensitat de tensions i tenacitat. Modes de fractura. Fractura estable. Fractura en mode mixt. Zona plàstic en els tres modes de fractura. Tenacitat i microestructura. Transició dúctil-fràgil. Decohesió i escot. Fractura dúctil: model de McClintok. Fractura en materials compostos laminars.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 16h

Tema 3. Fractura cohesiva, fractura distribuïda i mètode d'efecte mida

Descripció:

Enfocament de Hillerborg. Propietats de suavitzar la corba. Determinació experimental de les propietats d'esquerdes cohesives. Fractura cohesiva en comparació amb fractura elàstica efectiva. Localització de deformació. Conceptes bàsics de fractura distribuïda. Models uniaxials i triaxials de fractura distribuïda. Fractura cohesiva en comparació amb fractura distribuïda. El mètode d'efecte mida. Determinació de propietats de fractura pel mètode d'efecte mida.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 7h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 16h

Tema 4. Fatiga i integritat estructural

Descripció:

Dany de fatiga: deformació cíclica, nucleació i creixement d'esquerdes. Mètodes de disseny de fatiga. Ruptura per fatiga. Creixement d'esquerdes assistida per el medi: fragilització per hidrogen, corrosió baix tensió i corrosió-fatiga. Fluència: deformació i ruptura. Fluència-fatiga.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 14h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 32h

Tema 5. Assaigs no destructius

Descripció:

Partícules magnètiques. Líquids penetrants. Ultrasons. Radiografies. Corrents induïdes. Altres tècniques

Dedicació: 8h 20m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 5h 20m

Tema 6. Fallides en components estructurals

Descripció:

Tècniques d'anàlisi de fallides. Diagnosi inicial. Examen visual. Macro-examen. Micro-examen. Microscòpia electrònica. Anàlisi químic.

Causes de fallides en components metal·lics, polimèrics i ceràmics

Dedicació: 33h 20m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 21h 20m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

40% Examen Final + 40% Exàmens Parcial + 20% Activitats Dirigides.

Si nota acumulada dels exàmens parcials és més gran que 5, l'examen final és opcional. No hi ha cap examen de recuperació en aquesta assignatura.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Suresh, Subra. Fatigue of materials. 2nd ed. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1998. ISBN 0521578477.
- Alcalá, J.; Llanes, L. M.; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N. Fractura de materiales [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 20/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36175>. ISBN 8483015927.
- Broek, David. Elementary engineering fracture mechanics. 4th rev. ed. The Hague [etc.]: Martinus Nijhoff, 1986. ISBN 9024725801.
- 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-.
- Bazant, Zdenek P.; Planas, Jaime. Fracture and size effect : in concrete and other quasibrittle materials. Boca Raton: CRC PRESS, cop. 1998. ISBN 084938284X.
- 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.