

Assignatura: FRACTURA I FATIGA DELS MATERIALS

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits
28224	• Troncal • Semestral	1er curs/2on semestre	6

Professorat

Nom	Departament	Despatx	Correu electrònic	Telèfon
Emili Estany	Física		Emili.Estany@uab.cat	93581
Pau Solsona	Física		Pau.Solsona@uab.cat	

Objectius

Presentar els objectius de l'assignatura especificant:

- Coneixements (resum dels continguts principals del programa de l'assignatura)
- Habilitats (aquelles de tipus pràctic desenvolupades al llarg de l'assignatura)
- Competències (seleccionar el subconjunt de competències que es pretén desenvolupar en l'assignatura del conjunt de competències establertes per a la titulació)

L'objectiu de l'assignatura és presentar les bases de la Fatiga dels Materials i de la Mecànica de la Fractura de progressió d'esquerdes. És a dir, les bases necessàries per comprendre i controlar la fractura dels materials sota càrregues cícliques. Mitjançant treballs pràctics es pretén que l'estudiant es familiaritzi amb l'anàlisi de superfícies de fractura, l'avaluació de la resistència a fatiga dels materials, així com amb els assaigs fonamentals per a la determinació del comportament a fatiga dels materials. Es realitzen també treballs pràctics consistents en la solució de problemes i en la realització d'assaigs al laboratori.

Capacitats prèvies

En aquest apartat s'especificarà:

- Els prerequisits establerts en la titulació
- Els coneixements i habilitats que l'estudiant hauria d'haver assolit prèviament per a poder seguir l'assignatura de forma adequada

Mecànica de materials: càlcul de tensions i deformacions.

Propietats mecàniques dels materials.

Estadística: regressió lineal simple, mitja, desviació típica, distribució normal, gràfics probabilístics normals.

Redacció d'informes tècnics. Excel.

(T:teoria, S: problemes o seminaris, PS:preparació de problemes o seminaris, L:laboratoris, PP:preparació pràctiques, E:estudi, AA:altres activitats: totes aquestes activitats es demanen especificades en hores.)

1. Tema 1	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	X							

1. INTRODUCCIÓ A LA FATIGA.
 - 1.1. Què és la fatiga?
 - 1.2. Introducció històrica.
 - 1.3. Consideracions econòmiques.
 - 1.4. Característiques macroscòpiques d'una fractura a fatiga.
 - 1.5. Formació i creixement d'esquerda.
 - 1.6. Gestió de la durabilitat.
 - 1.7. Mètodes de disseny a fatiga.
 - 1.8. Mètodes de càlcul a fatiga.

2. Tema 2	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
X								

2. EL MÈTODE DE LA TENSIÓ NOMINAL.

2.1. Caracterització de sol·licitacions.

2.2. Similitud del mètode S-N.

2.3. Les corbes S-N.

2.4. El límit de fatiga.

2.5. Efecte de la tensió mitja.

2.6. Altres factors que influeixen en la vida a fatiga.

2.7. Rugositat.

2.8. Tensions residuals.

2.9. Entalles.

2.10. Soldadures.

2.11. Sol·licitacions d'amplitud variable aleatòriament.

2.11.1. Comptatge de cicles.

2.11.2. Acumulació de dany.

3. Tema 3	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	X							

3. LA NATURALES ESTADÍSTICA DE LA FATIGA.

4. Tema 4	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	X							

4. EL MÈTODE DE LA DEFORMACIÓ LOCAL.

4.1. Definicions de tensió i deformació.

4.2. Similitud del mètode ε -N.

4.3. Les corbes ε -N.

- 4.4. Comportament cíclic uniaxial.
 - 4.4.1. Efecte Bauschinger.
 - 4.4.2. Cicle d'histeresi.
 - 4.4.3. Estovament i enduriment cíclic.
 - 4.4.4. La corba cíclica.
 - 4.4.5. Comportament de Masing.
- 4.5. Efecte de la tensió mitja.
- 4.6. Altres factors que influeixen la vida a fatiga.
- 4.7. Rugositat.
- 4.8. Entalles.
- 4.9. Sol·licitacions d'amplitud variable aleatòriament.
- 4.10. Acumulació de dany.

5. Tema 5

T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
X							

5. LA PROPAGACIÓ D'ESQUERDES PER FATIGA.
- 5.1. Per què considerar la propagació d'esquerdes?
 - 5.2. Què és una esquerda?
 - 5.3. El factor d'intensitat de tensió, K .
 - 5.4. Principis de mecànica de la fractura elàstica lineal (LEFM).
 - 5.5. Aplicació de LEFM a la fatiga.
 - 5.6. Les corbes $da/dN-\Delta K$.
 - 5.7. Factors que afecten el creixement d'esquerda.
 - 5.7.1. Efecte de la tensió mitja.
 - 5.7.2. Mida de la zona plàstica cíclica.
 - 5.7.3. Entalles.
 - 5.8. Sol·licitacions d'amplitud variable aleatòriament.

6. Tema 6

T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
			X				

- 1. Assaigs de fatiga per determinar les corbes de Wöhler de un material per diferents condicions: sense entalla i amb entalla, amb tensió mitja zero i diferent de zero.
- 2. Anàlisi de dades d'assaigs de fatiga per determinar els paràmetres de Basquin de comportament a fatiga del material per diferents condicions: sense entalla i amb entalla, amb tensió mitja zero i diferent de zero. Avaluar el efecte de les diferents condicions sobre el comportament a fatiga del material.
- 3. Anàlisi de les superfícies de fractura a carregues cícliques per microscòpia electrònica de rastreig (SEM).

Metodologia docent

Especificar les activitats (exposicions orals, seminaris, laboratoris, treballs,...) que professors i estudiants duran a terme al llarg de l'assignatura indicant quin dels objectius abans esmentats es vol desenvolupar amb cadascuna d'elles.

Avaluació

Avaluació continuada	Examen final (1a convocatòria)	Examen final (2a convocatòria)
☐ NO	☐ No n'hi ha	☐ Només per als estudiants que compleixin les condicions següents:
☐ Sí En què consisteix?	☐ Només per als estudiants que compleixin les condicions següents:	
	☐ Obligatori per a tothom	☐ Oberta a tothom

En aquest apartat cal especificar:

- Els criteris d'avaluació
- Les activitats i instruments que s'usaran per a avaluar
- Els indicadors que s'usaran per a qualificar l'aprenentatge assolit
- El calendari d'avaluació

Cal tenir present que l'avaluació s'enfoca en funció dels objectius i no pas en funció exclusiva del contingut o els temes del programa.

Es donarà importància tant a la comprensió de les idees com a la realització dels càlculs numèrics. La nota final s'obtindrà a partir de la nota de l'examen i de la nota d'avaluació continuada, segons:

$$NF = r * NE + (1-r) * NAC$$

$$NAC = q * NAEP + (1-q) * NACET$$

$$r = 0,5 \quad q = 0,5$$

NF = Nota Final

NE = Nota de l'examen final

NAC = Nota de l'avaluació continuada.

NAEP = Nota avaluació ensenyaments pràctics (treball de laboratori, obligatori entregar-lo abans de l'examen final).

NACET = Nota avaluació continuada dels ensenyaments teòrics (tests, treballs, problemes, etc.).

L'examen ordinari serà al juny, en acabar el semestre, i l'extraordinari al setembre.

Bibliografia bàsica

SURESH, S., “Fatigue of Materials”, Cambridge University Press

Bibliografia complementària

ASM Handbook Volume 19, Fatigue and Fracture

Enllaços web

www.mts.com