



Guia docent

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Última modificació: 04/05/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Riera Colom, Maria Dolores

Altres: Soler Conde, Marc Antoni

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Introduir la utilització de programari (software), comercial o de lliure distribució, en les distintes activitats de l'Enginyeria relacionades amb el disseny, desenvolupament, fabricació i comportament en servei de productes.
2. Utilitzar diferents programes per tal d'avaluar el comportament en servei i en el procés de disseny de components, sobre tot, d'automoció.

Transversals:

3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositiva participativa. Resolució d'exercicis i problemes. Simulació numèrica. Treball en grup.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant haurà de ser capaç de:

- a) Entendre l'àmbit d'aplicació de les eines de CAE en el disseny, desenvolupament i fabricació d'un producte.
- b) Conèixer els mecanismes de fallida mecànica d'un component en servei.
- c) Avaluar la vida en servei de components sotmesos als estats mecànics i termomecànics més habituals.
- d) Conèixer el procés de selecció del material més adient per a aplicacions d'enginyeria.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

1. Introducció al CAE

Descripció:

Presentació de les tecnologies CAE habituals en l'àmbit de l'enginyeria, amb especial atenció al sector de l'automoció.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

2. Disseny a fallida de components estructurals (mecànics)

Descripció:

Descripció dels mecanismes de fallida mecànica. Exercicis de càlcul numèric amb aplicació del disseny basat en la rigidesa i en la resistència.

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 2h

3. Inestabilitat estructural. Fallida per vinclament

Descripció:

Presentació del problema de la inestabilitat elàstica/plàstica per vinclament.
Exercicis numèrics amb vinclament.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

4. Fallida per fractura a càrrega monotònica

Descripció:

Descripció detallada dels mecanismes de fallida dúctil i fràgil. Models per tal d'avaluar la probabilitat d'aquests tipus de fallida en components.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 1h

5. Fractura a fatiga. Vida a fatiga

Descripció:

Estudi de la fallida per fatiga de components en servei.
Models per a la predicció de la vida a fatiga.

Activitats vinculades:

A.1: Treball que té com a objectiu la predicció de vida a fatiga d'una peça de l'automòbil.

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

6. Fricció i desgast

Descripció:

Interacció entre superfícies: el fenomen de la fricció.
Mecanismes de desgast i la seva prevenció.

Activitats vinculades:

A.2: Treball d'anàlisi del comportament a desgast de components d'automoció.

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 1h

7. Fallida per fluència en calent (creep)

Descripció:

Comportament mecànic de components sotmesos a esforços a altes temperatures.

Dedicació: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 1h

8. El procés de disseny. Mapes de propietats. Selecció de materials

Descripció:

S'exposa el procés de disseny d'un component amb totes les seves fases. Es plantegen els tipus de fallides esperables de les peces estructurals i com incorporar-los com a limitacions del disseny.

Es presenten els mapes de propietats d'Ashby i la seva utilització en la selecció de materials.

S'exposa el mètode de selecció de materials.

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

ACTIVITATS

A.1. Comportament a fatiga

Descripció:

Activitat individual o en grup de 2 ó 3 estudiants en el que es planteja el problema de predir la vida d'un component d'automoció sotmès en servei a fatiga.

Objectius específics:

Entendre la fallida per fatiga i la predicció de vida d'un component davant aquest tipus de sol·licitació, mitjançant mètodes numèrics i models físics.

Material:

Apunts i explicació de classe, programa de càlcul FEM ABAQUS.

Lliurament:

Es prepararà un informe/lliurable amb la resolució del problema plantejat L'avaluació d'aquesta activitat junt amb la de les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

A.2. Fricció i desgast

Descripció:

Activitat individual o en grup de 2 ó 3 estudiants en el que es planteja el problema de predir el canvi de geometria per desgast d'un component d'automoció sotmès a fricció.

Objectius específics:

Aprendre a predir la vida a desgast de components d'automoció mitjançant la combinació d'un model físic i un model numèric.

Material:

Apunts i explicació de classe, programa de càlcul FEM ABAQUS.

Lliurament:

Es prepararà un informe/lliurable amb la resolució del problema plantejat L'avaluació d'aquesta activitat junt amb la de les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

A.3. Selecció de materials

Descripció:

Resolució d'un treball de selecció de materials amb els mapes de propietats.

Objectius específics:

Entendre el mètode de selecció de materials plantejat i l'ús del programari CES-Edupack.

Material:

Apunts de classe, bibliografia recomanada, CES-Edupack.

Lliurament:

Es prepararà un informe/lliurable amb la resolució de l'exercici proposat. L'avaluació d'aquesta activitat junt amb la de les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 5h

A.4. Prova avaluativa de progrés I

Descripció:

Prova escrita en la que l'estudiant haurà de mostrar el grau d'assoliment dels coneixements adquirits sobre els temes explicats fins aquell moment. Inclourà un càlcul numèric FEM.

Objectius específics:

Consolidar i demostrar els coneixements adquirits fins el moment.

Lliurament:

Examen escrit. L'avaluació d'aquest junt amb el de les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota es calcularà segons la fórmula:

$$N_{FINAL} = (N_{TEORIA} * 0.50) + (N_{ACTIVITATS} * 0.50)$$

On NTEORIA es la nota de l'examen escrit que constitueix la activitat A4.:

NACTIVITATS és la corresponent a la part dels treballs proposats en les activitats A1, A2 i A3.

$$N_{ACTIVITATS} = 0.4 * A1 + 0.4 * A2 + 0.2 * A3$$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les activitats A1, A2 i A3 s'han de desenvolupar en grup de 1, 2 ó 3 estudiants. L'examen escrit, A4, serà individual. Tots els informes lliurats han de ser en format ISO 9000. Els informes seran originals. La còpia del contingut d'aquests és motiu de suspendre l'activitat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ashby, M. F; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería, Vol. 2 [en línia]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009 [Consulta: 14/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7725. ISBN 9788429172560.
- Ashby, M. F; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería, Vol. 1 [en línia]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5635457>. ISBN 9788429172553.
- Ashby, M. F. Materials selection in mechanical design [en línia]. 4th ed. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann, 2011 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a : <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9781856176637/materials-selection-in-mechanical-design>. ISBN 9781856176637.

Complementària:

- Dieter, George Ellwood; Bacon, David. Mechanical metallurgy. SI metric ed. / adapted by David Bacon. London [etc.]: McGraw-Hill Book Company, cop. 1988. ISBN 007084187X.
- Hosford, William F; Caddell, Robert M. Metal forming : mechanics and metallurgy. 4th ed. Cambridge: Cambridge University, 2011. ISBN 9781107004528.



- Alcalá, J; Llanes, L. M; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N; Anglada, Marc. Fractura de materiales [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36175>. ISBN 8483015927.

RECURSOS

Altres recursos:

- Programes comercials de càlcul mitjançant el mètode dels elements finits ABAQUS (ABAQUS-se-v18); ANSYS (ANSYS ACADEMI-STUDENT 2019 R2) i CES-Edupack.