

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

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.
4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

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.

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	40.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	45h	60.00%

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Continguts

1. Introducció al CAE	Dedicació: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p>Descripció: Presentació de les tecnologies CAE habituals en l'àmbit de l'enginyeria, amb especial atenció al sector de l'automoció.</p>	
2. Disseny a fallida de components estructurals (mecànics)	Dedicació: 8h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 2h
<p>Descripció: Descripció dels mecanismes de fallida mecànica. Exercicis de càlcul numèric amb aplicació del disseny basat en la rigidesa i en la resistència.</p>	
3. Inestabilitat estructural. Fallida per vinclament	Dedicació: 3h Grup gran/Teoria: 1h Grup petit/Laboratori: 2h
<p>Descripció: Presentació del problema de la inestabilitat elàstica/plàstica per vinclament. Exercicis numèrics amb vinclament.</p>	
4. Fallida per fractura a càrrega monotònica	Dedicació: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 1h
<p>Descripció: Descripció detallada dels mecanismes de fallida dúctil i fràgil. Models per tal d'avaluar la probabilitat d'aquests tipus de fallida en components.</p>	

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

<p>5. Fractura a fatiga. Vida a fatiga</p>	<p>Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: L'estratègia de la selecció de materials. Índex de funcionament. El procés de selecció.</p> <p>Activitats vinculades: A.1: Treball que té com a objectiu la predicció de vida a fatiga d'una peça de l'automòvil.</p>	
<p>6. Fricció i desgast</p>	<p>Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: Selecció del procés de conformat basada en els mapes de propietats dels materials.</p> <p>Activitats vinculades: A.2: Treball d'anàlisi del comportament a desgast de components d'automoció.</p>	
<p>7. Fallida per fluència en calent (creep)</p>	<p>Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: Fonts d'informació i de coneixement pel procés de selecció de materials.</p>	
<p>8. El procés de disseny. Mapes de propietats. Selecció de materials</p>	<p>Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>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.</p>	

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Planificació d'activitats

A.1. Comportament a fatiga	Dedicació: 10h Aprentatge autònom: 10h
<p>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.</p> <p>Material de suport: Apunts i explicació de classe, programa de càlcul FEM ABAQUS.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: 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.</p> <p>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.</p>	
A.2. Fricció i desgast	Dedicació: 10h Aprentatge autònom: 10h
<p>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.</p> <p>Material de suport: Apunts i explicació de classe, programa de càlcul FEM ABAQUS.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: 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.</p> <p>Objectius específics: Aprendre a predir la vida a desgast de components d'automoció mitjançant la combinació d'un model físic i un model numèric.</p>	
A.3. Selecció de materials	Dedicació: 5h Aprentatge autònom: 5h
<p>Descripció: Resolució d'un treball de selecció de materials amb els mapes de propietats.</p> <p>Material de suport: Apunts de classe, bibliografia recomanada, CES-Edupack.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: 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.</p> <p>Objectius específics: Entendre el mètode de selecció de materials plantejat i l'us del programari CES-Edupack.</p>	

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

A.4. Prova avaluativa de progrés I	Dedicació: 12h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h
<p>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.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: 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.</p> <p>Objectius específics: Consolidar i demostrar els coneixements adquirits fins el moment.</p>	

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 de realització de les activitats

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.

330525 - EAOCAE - Enginyeria Assistida per Ordinador (Cae)

Bibliografia

Bàsica:

Ashby, M. F; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009. ISBN 9788429172553.

Ashby, M. F. Materials selection in mechanical design. 4th ed. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann, 2011. ISBN 9781856176637.

Complementària:

Alcalá, J; Llanes, L. M; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N; Anglada, Marc. Fractura de materiales [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 25/10/2019]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36175>>. ISBN 84-8301-592-7.

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.

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.