

240032 - Mètodes Numèrics

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
 Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
 Curs: 2019
 Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
 GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
 Crèdits ECTS: 4,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: ANTONIO SUSIN SANCHEZ

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que poden plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització.

Metodologies docents

Aquesta assignatura consta de lliçons teòriques, classes de problemes i pràctiques amb ordinador. En les classes teòriques el professorat presentarà els continguts i els objectius d'aprenentatge, mentre que les classes de problemes estan pensades per a resolució d'exercicis i discussió de punts específics que l'alumne haurà treballat primer de manera autònoma. En les classes pràctiques s'implementaran i resoldran problemes i casos pràctics proposats. En elles es fomentarà el treball en equip i es faran servir Matlab com a eina de programació.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura està pensada per a que l'alumne acabi amb coneixements importants de les tècniques d'interpolació i aproximació de funcions, amb una visió àmplia d'aplicació, però sobretot també com a suport específic per a la resolució de problemes físics i tecnològics via el mètode dels elements finits. Un altre objectiu del curs es fer entendre a l'alumne la generalitat del mètode dels elements finits per a estudiar diferents problemes amb condicions de contorn, que si bé en principi semblen d'àmbits allunyats, la formulació general els dona un substracte comú. Finalment es pretén que l'estudiant entengui de manera detallada tot el procés tècnic d'implementació d'aquestes metodologies i que pugui aplicar-les a casos concrets.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 112h 30m	Hores grup gran:	30h	26.67%
	Hores grup mitjà:	15h	13.33%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	67h 30m	60.00%

240032 - Mètodes Numèrics

Continguts

<p>INTERPOLACIÓ DE FUNCIONS</p>	<p>Dedicació: 13h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Interpolació de Lagrange. Fórmula de l'error. Fenòmen de Runge. Interpolació d'Hermite. Splines.</p>	
<p>APROXIMACIÓ DE FUNCIONS</p>	<p>Dedicació: 13h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 8h 30m</p>
<p>Descripció: Aproximació per mínims quadrats. Polinomis ortogonals. Aproximació minimax. Aproximació de Fourier.</p>	
<p>INTRODUCCIÓ AL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS</p>	<p>Dedicació: 19h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Introducció al mètode dels elements finits. Mètodes variacionals d'aproximació. Problemes estacionaris i transitoris. Models u dimensionals de l'equació de la calor i de l'elasticitat.</p>	
<p>PROBLEMES ESTACIONARIS U DIMENSIONALS</p>	<p>Dedicació: 32h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Discretització del domini i conceptes associats. Equació model i forma feble. Equacions elementals. Acoblament. Condicions de contorn, resolució i postprocés. Problemes dos i tres dimensionals amb simetries. Altres equacions de balanç. Sessió de treball a l'aula informàtica amb casos pràctics u dimensionals.</p>	

240032 - Mètodes Numèrics

<p>PROBLEMES ESTACIONARIS DOS DIMENSIONALS</p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 21h</p>
<p>Descripció: Equació model, forma feble i equacions elementals. Famílies d'elements. Acoblament. Balanç de fluxos, condicions de contorn i resolució. Sessions de treball a l'aula informàtica sobre casos pràctics dos dimensionals.</p>	

Planificació d'activitats

<p>AVALUACIÓ CONTINGUTS PRÀCTICS</p>	<p>Dedicació: 1h Grup petit/Laboratori: 1h</p>
<p>Descripció: Diferents tests pràctics a l'aula informàtica o per internet, on s'avaluaran conceptes relacionats amb les pràctiques de Matlab.</p>	

<p>EXAMEN PARCIAL</p>	
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits. Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Examen resolt.</p>	

<p>EXAMEN FINAL</p>	
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits. Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Examen resolt.</p>	

240032 - Mètodes Numèrics

Sistema de qualificació

La nota final es calcularà mitjançant,

$$NF=0.1*MA+0.30*EP+0.60*EF$$

on MA és els resultats dels exàmens de pràctiques amb Matlab, EP la nota de l'examen parcial i EF la nota de l'examen final.

La reavaluació consistirà en una prova on s'avaluarà tot el curs a l'horari que l'Escola estableixi per a la seva realització. En cas de reavaluació, la nota final es calcularà mitjançant:

$$NF= 0.20*MA+0.80*ER$$

on ER és la nota de l'examen de reavaluació

Bibliografia

Bàsica:

Masdemont Soler, Josep. Curs d'elements finits amb aplicacions [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 04/12/2015]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36166>>. ISBN 8483015951.

Complementària:

Reddy, J. N. Introduction to the finite element method. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 1993. ISBN 0071127992.

Johnson, Claes. Numerical solution of partial differential equations by the finite element method. Mineola: Dover, 2009. ISBN 9780486469003.

Altres recursos:

Es proporcionarà a l'alumnat:

- Llistes de problemes.
- Apunts i/o transparències relacionades amb les classes pràctiques
- Un becari de suport per consultes sobre paquets Matlab.
- Informació detallada pel desenvolupament del curs en una pàgina web.