



Guia docent

330605 - MNAEM - Mètodes Numèrics Aplicats a l'Enginyeria Minera

Última modificació: 25/04/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE MINES (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Cors Iglesias, Josep M.

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per a abordar i resoldre problemes matemàtics avançats d'enginyeria, des del plantejament del problema fins al desenvolupament de la formulació i la seva implementació en un programa d'ordinador. En particular, capacitat per a formular, programar i aplicar models analítics i numèrics avançats de càlcul, projecte, planificació i gestió, així com capacitat per a la interpretació dels resultats obtinguts, en el context de l'Enginyeria de Mines.

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions d'exposició de continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la comprensió.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, resoldre els exercicis proposats ja sigui a mà o amb l'ajut de l'ordinador.

Sessions presencials en grup petit on el professor resoldrà els dubtes que tinguin els estudiants després del seu estudi autònom, i/o es faran pràctiques.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ENGINYERIA MINERA, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Utilitzar correctament els mètodes numèrics estudiats.
- Augmentar la seva capacitat d'abstracció.
- Familiaritzar-se amb el raonament deductiu.
- Organitzar i aplicar els coneixements teòrics necessaris a la resolució de problemes d'enginyeria.
- Interpretar els resultats obtinguts amb l'ajut de les eines informàtiques.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	45,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

Dedicació total: 125 h



CONTINGUTS

Títol del contingut 1: Preliminars de mètodes numèrics

Descripció:

1. Equacions i sistemes no lineals.
2. Interpolació i aproximació de funcions.
3. Integració numèrica.

Activitats vinculades:

Activitat A1.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

Títol del contingut 2: Modelització amb EDO's

Descripció:

1. Problemes de valor inicial en enginyeria.
2. Mètodes numèrics de pas simple (Runge-Kutta) per a problemes de valor inicial.
3. Mètodes numèrics de multipàs (Adams-Bashford) per a problemes de valor inicial.
4. Problemes de contorn en enginyeria.
5. El mètode del tir per problemes de contorn.

Activitats vinculades:

Prova E1 i Activitat A2.

Dedicació: 53h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 35h

Títol del contingut 3: Modelització amb EDP's

Descripció:

1. Models en enginyeria.
2. Mètode de les diferències finites per EDP's parabòlics, el·líptics i hiperbòlics.
3. Introducció als elements finits.

Activitats vinculades:

Prova E2 i Activitat A3.

Dedicació: 53h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 35h



ACTIVITATS

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: A1: PRELIMINAR

Descripció:

Activitat individual a l'aula informàtica.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Calcular solucions de sistemes d'equacions no lineals.
2. Interpolar, aproximar i integrar funcions.
3. Saber modificar i millorar codis fets amb MATLAB.

Material:

MATLAB.

Lliurament:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: A2: EDO'S

Descripció:

Activitat individual a l'aula informàtica.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Utilitzar els mètodes per resoldre problemes de valor inicial i de contorn en EDO's.
2. Aplicar-los a un problema concret d'enginyeria.

Material:

MATLAB.

Lliurament:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h



TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: A3: EDP'S

Descripció:

Activitat individual a l'aula informàtica.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Utilitzar el mètode de les diferències finites pels diferents tipus EDP's estudiats.
2. Aplicar-los a un problema concret d'enginyeria.

Material:

MATLAB.

Lliurament:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.

Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: E1 I E2: PROVES ESCRITES

Descripció:

Proves individuals a l'aula relacionades amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.

Objectius específics:

Avaluar l'assoliment general dels objectius dels continguts 1, 2 i 3. Aplicar-los a un problema concret d'enginyeria.

Material:

Enunciats de les proves (lliurats en el moment de la prova).

Lliurament:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels ensenyaments de laboratori.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació s'obté a partir de la nota NE, corresponent a l'activitat 4, i la nota NA corresponent a les activitats 1, 2 i 3.

Es consideraran assolits els objectius de l'assignatura si tant NE com NA són més grans o iguals que 3 i la nota final de l'avaluació continuada: $N_c = 0,7 * NE + 0,3 * NA$ és més gran o igual que 5.

Els estudiants amb una nota de curs (N_c) inferior a 5 poden fer un examen global (qualificació: N_g). La nota final de l'estudiant serà $N_f = \max(N_c, N_g)$.

En resum,

EV1 - Proves parcials i/o globals o de síntesi --> 70%

EV2 - Pràctiques de laboratori i/o pràctiques d'ordinador --> 30%



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats són obligatòries.

Si no es realitza alguna de les activitats de l'assignatura, es considerarà qualificada amb zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chapra, S. C.; Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros [en línia]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8100. ISBN 9789701061145.
- Aubanell, A.; Benseny, A.; Delshams, A. Eines bàsiques de càlcul numèric: amb 87 problemes resolts. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 1991. ISBN 8479292318.
- Strikwerda, J. C. Finite difference schemes and partial differential equations. 2nd ed. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2004. ISBN 0898715679.
- Masdemont, J. Curs d'elements finits amb aplicacions [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 19/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36166>. ISBN 8483015951.

Complementària:

- Burden, R. L.; Faires, J. D. Análisis numérico. 6ª ed. México: International Thompson, 1998. ISBN 9687529466.