

# Guia docent

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

Última modificació: 05/05/2020

**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:** 2020

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Castellà, Català

### 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 parabòlic es, el·líptiques i hiperbòlic es.
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  $N_f = \max(N_c, N_g)$ .

## 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. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061145.
- 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.
- Aubanell, A.; Benseny, A.; Delshams, A. Eines bàsiques de càlcul numèric: amb 87 problemes resolts. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 1991. ISBN 8479292318.

### Complementària:

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