



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**MÈTODES NUMÈRICS**

Coordinació: GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MÈTODES NUMÈRICS			
<b>Codi</b>	102102			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Mecànica i Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	2	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
	Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	2	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	2	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
	Grau en Enginyeria Mecànica	2	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida	2	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	3		3
	<b>Nombre de grups</b>	4		3
<b>Coordinació</b>	GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO			
<b>Departament/s</b>	MATEMÀTICA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	40% presencials 60% treball autònom			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Idioma Percentatge d'ús Català 50.0 Anglès 0.0 Castellà 50.0			
<b>Distribució de crèdits</b>	3 crèdits teòrics i 3 crèdits pràctics.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO	isaac.garcia@udl.cat	16	
LATORRE IBARS, ERNEST		5	

## Informació complementària de l'assignatura

Es recomana una bona base de les assignatures de primer curs Càlcul i Àlgebra Lineal. L'assignatura requereix un treball continuat durant tot el semestre per aconseguir els seus objectius. És també necessari un pensament crític i capacitat d'abstracció. Es podran trobar els següents materials didàctics en la Copisteria del Campus de Cappont (edifici Aulari) i al Campus Virtual <http://cv.udl.cat>: Col·lecció d'enunciats d'exercicis; Resolucions d'exàmens corresponents a cursos anteriors; Enunciats de pràctiques.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Utilitzar mètodes constructius per a la solució aproximada de problemes reals.
- Dissenyar mètodes que aproximïn, de forma eficient, les solucions de problemes prèviament formulats matemàticament.
- Estudiar algoritmes i mètodes constructius que ens permetin obtenir la solució d'un problema amb una precisió arbitrària en un nombre finit de passos.
- Modelitzar problemes de ingenieria susceptibles de ser resueltos con métodos numéricos.
- Analitzar mètodes numèrics efectius per aproximar les solucions d'equacions.
- Realitzar programes en llenguatge Octave / Matlab

## Competències

EPS1: Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.

EPS5: Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

EPS6: Capacitat d'anàlisi i síntesi.

GEM1/GEEIA1/CG1: Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin 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.

CB2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1. Errors, estabilitat i condicionament.

- 1.1. Preliminars.
- 1.2. Errors.
- 1.3. Estabilitat.

### 2. Interpolació Polinòmica.

- 2.1. Introducció.
- 2.2. Interpolació Polinòmica.

### 3. Integració Numèrica.

- 3.1. Introducció.
- 3.2. Fórmules de Newton-Cotes.
- 3.3. Mètode de Romberg.

### 4. Equacions Diferencials Ordinàries.

- 4.1. Introducció.
- 4.2. Mètodes d'un Pas.

### 5. Equacions no lineals.

- 5.1. Introducció.
- 5.2. Alguns mètodes iteratius.
- 5.3. Sistemes no Lineals i mètode de Newton-Raphson.

### 6. Aproximació de funcions.

- 6.1. Introducció i fonaments teòrics.
- 6.2. Sistemes lineals sobredeterminats.
- 6.3. Linealització de dades

## Eixos metodològics de l'assignatura

Aquesta assignatura consta de lliçons teòriques, classes de problemes i pràctiques amb ordinador. A les classes teòriques es presentarà els continguts, demostrant algun dels resultats fonamentals i a més es posarà èmfasi en els objectius d'aprenentatge. D'altra banda, 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 es resoldran (mitjançant treball en equip) problemes d'enginyeria amb la implementació de programes escrits en codi Octave/Matlab.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Temporalització dels continguts de l'assignatura:

NOTA: Totes les setmanes inclouen classes amb grups petits.

SETMANA	METOLOGIA	TEMARI	HORES PRESENCIALS	HORES TREBALL AUTÒNOM
1-2	Classe magistral/problemes	Tema 1. <b>Errors, estabilitat i condicionament</b>	8	12
3-5	Classe magistral/problemes	Tema 2. <b>Interpolació Polinòmica</b>	12	18
6-8	Classe magistral/problemes	Tema 3. <b>Integració Numèrica</b>	12	18
10-12	Classe magistral/problemes	Tema 4. <b>Equacions Diferencials Ordinàries</b>	12	18
13-14	Classe magistral/problemes	Tema 5. <b>Equacions no lineals</b>	8	12
15-16	Classe magistral/problemes	Tema 6. <b>Aproximació de funcions</b>	8	12

## Sistema d'avaluació

### AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA MÈTODES NUMÈRICS

Grau d'Enginyeria Mecànica

Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Totes les activitats d'avaluació seran presencials.

+L'assignatura consta de dues parts, una teòrica i una pràctica. La part teòrica té un pes de 80% i la pràctica el restant 20%.

**Part Teòrica:** Consta de dos controls escrits basats en la resolució de problemes. Cada examen té el mateix pes i la nota de teoria s'obté calculant el valor mitjà de les notes dels dos controls. Si aquesta nota de teoria és igual o superior a 4 llavors, i només llavors, es podrà afegir la nota de pràctiques.

**Part Pràctica:** Cada parella d'alumnes (companys de pràctiques) han de lliurar un informe on es resol un problema d'enginyeria mitjançant càlculs realitzats en llenguatge de programació Octave / Matlab. Abans de ser corregit el seu informe lliurat l'alumne haurà de superar una Prova de Mínims, en cas contrari la part pràctica estarà suspesa amb nota 0.

**Recuperació:** Només es podrà recuperar la part teòrica i la Prova de Mínims pràctica. La recuperació es realitzarà per controls. L'alumne té el dret (que no l'obligació) a poder recuperar cada un dels controls suspesos. A més, l'alumne no es pot presentar a recuperació per pujar una nota d'un control si aquest ja està aprovat. Finalment, recordar que:

(i) La nota que queda és l'obtinguda en recuperació independentment de si és superior o no a la nota suspesa inicialment.

(ii) La nota de pràctica com a molt pot ser un 5 si s'ha aprovat la prova de mínims en la recuperació.

## Avaluació alternativa

L'estudiant que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant avaluació alternativa (veure requisits i procediment a la normativa d'avaluació) haurà de realitzar un únic examen de la part de teoria amb tots els continguts de l'assignatura.

**Càlcul de la Nota Final:** Totes les notes següents estan donades en l'interval [0, 10].

C1 = Nota de Control 1

C2 = Nota de Control 2

$T = (C1 + C2) / 2$

P = Nota de Pràctica

N = Nota Final

Si  $T \geq 4$ , llavors  $N = 0.8 \cdot T + 0.2 \cdot P$

Si  $T < 4$  y  $0.8 \cdot T + 0.2 \cdot P \geq 5$ , llavors  $N = 4.9$

Si  $T < 4$  y  $0.8 \cdot T + 0.2 \cdot P < 5$ , llavors  $N = 0.8 \cdot T + 0.2 \cdot P$ .

---

---

Temporalització i Càrrega percentual de les activitats d'Avaluació:

**Setmana 9.** Examen pràctic dels continguts desenvolupats a classe en les setmanes de la 1 fins la 8 . Aquesta activitat contribueix amb el 40% de la nota total de l'assignatura.

**Setmana 15.** Lliurament de pràctiques. Aquesta activitat contribueix amb el 20% de la nota total de l'assignatura.

**Setmana 16.** Examen pràctic dels continguts desenvolupats a classe en les setmanes de la 10 fins la 15. Aquesta activitat contribueix amb el 40% de la nota total de l'assignatura.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia Bàsica:

- Javier Chavarriga, Isaac A. García y Jaume Giné. *Manual de Métodos Numéricos*. Edicions de la Universitat de Lleida, Eines **35**, 1999.
- Isaac A. García y Susanna Maza. *Métodos Numéricos: Problemas Resueltos y Prácticas*. Edicions de la Universitat de Lleida. Eines **62**, 2009.
- David Kincaid y Ward Cheney. *Análisis numérico*. Ed. Addison-Wesley, Delaware, 1994.

### Bibliografia Avançada:

- Germund Dahlquist and Ake Björck. *Numerical methods*. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.
- Eugene Isaacson and Herbert B. Keller. *Analysis of Numerical Methods*. Jhon Wiley, New York, 1966.