

**Mètodes Numèrics II**

Codi: 103951  
Crèdits: 5

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	3	1

**Professor de contacte**

Nom: Carles Navau Ros

Correu electrònic: Carles.Navau@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Rosa Mach Batlle

Nuria del Valle Benedi

**Prerequisits**

És molt convenient haver superat l'assignatura de Mètodes Numèrics I.

És convenient tenir coneixements de càlcul.

**Objectius**

Aprofundir en la modelització de sistemes físics.

Aprofundir en els conceptes propis dels mètodes numèrics: precisió, discretització, error numèric, acondicionament, refinament...

Plantejar i solucionar problemes físics complexos, mitjançant tècniques numèriques.

Conèixer les bases teòriques de l'estimació i assignació d'errors en les simulacions numèriques.

**Competències**

- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Utilitzar instruments informàtics (llenguatges de programació i programari) adequats a l'estudi de problemes físics

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i descriure amb claredat l'estratègia en abordar un problema determinat des del punt de vista numèric.
2. Analitzar i descriure els problemes físics des d'una perspectiva aproximada modelitzant sistemes físics complexos i soluciant-los aproximadament.
3. Aplicar els mètodes d'elements finits en problemes concrets i resoldre alguns dels problemes més habituals.
4. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
5. Controlar, aprofundint en l'anàlisi, els errors comesos en els diferents mètodes numèrics.
6. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
7. Desenvolupar estratègies de programació que permetin l'ús col·laboratiu dels programes desenvolupats.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
9. Dissenyar i implementar, en pseudocodi, programes per a la resolució d'operacions de càlcul en una variable real: integració, derivació, resolució d'equacions, resolució d'equacions diferencials ordinàries.
10. Elaborar programes en algun llenguatge de programació particular.
11. Presentar resultats numèrics amb precisió, incloent-hi el tractament estadístic d'errors.
12. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
13. Utilitzar diferents mètodes numèrics de resolució de problemes de càlcul en una variable real i avaluar-ne l'error numèric en implementar-los en un problema concret.
14. Utilitzar els mètodes numèrics més comuns per descriure sistemes complexos i resoldre alguns dels problemes més habituals.

## Continguts

### 0. Conceptes de probabilitat, estadística i mètodes Monte Carlo

- Introducció.
- Recompte. Estimadors.
- Teorema de Bayes. Probabilitat amb varies variables.
- Algunes distribucions de probabilitat rellevants.
- Mètode Monte Carlo

### 1. Resolució d'equacions amb derivades parcials

- Problema a resoldre
- Elements i diferències finites
- Discretització
- Sistemes d'equacions lineals. Mètodes de solució.

### 2. Modelització de sistemes complexos

- Conceptes de modelització i simulació
- Simulació de sistemes físics. Exemples

## Metodologia

**Elaboració de treballs.** L'alumnat haurà de realitzar les pràctiques i simulacions, comprovar i analitzar els resultats obtinguts amb els programes realitzats, i transmetre'n els principals resultats.

**Estudi Personal.** Caldrà estudiar, personalment, la teoria i també preparar les pràctiques.

**Lliçons Teòriques.** Són lliçons dirigides, en les que el professor donarà els punts claus de les diferents parts del contingut així com les línies principals que caldrà seguir per aprofundir-hi utilitzant la bibliografia. Es pretén, en aquesta part, una descripció completa i ordenada de la temàtica de l'assignatura.

**Treballs a l'Aula Informàtica.** Activitat encaminada a que l'alumnat comenci a realitzar les diferents simulacions i/o pràctiques amb suport del professorat. Probablement caldrà acabar-les amb el treball autònom.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Lliçons Teòriques	19	0,76	
Treball a l'Aula Informàtica	19	0,76	
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Elaboració de treballs	74	2,96	
Estudi Personal	10	0,4	

## Avaluació

**Pràctica EDP.** Es valorarà l'informe escrit d'acord amb el guió preestablert i el codi del programa elaborat

**Pràctica Simulació 1.** Es valorarà l'informe escrit tenint en compte el plantejament del problema i la seva resolució numèrica, així com el codi elaborat

**Pràctica Simulació 2.** Es valorarà l'informe escrit tenint en compte el plantejament del problema i la seva resolució numèrica, així com el codi elaborat

**Prova Teoria.** Es valorarà el coneixement dels conceptes teòrics més rellevants treballats i dels continguts de les diferents pràctiques i simulacions. La nota mínima en aquesta part per superar l'assignatura serà d'un 3.0 (sobre 10.0)

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctica EDP	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Pràctica Simulació 1	30	0	0	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13
Pràctica Simulació 2	30	0	0	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Prova teoria	20	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14

## Bibliografia

1. Introducción al Análisis Numérico. A. Ralston, Limusa-Wiley.
2. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.

3. Mètodes numèrics per a la física, R. Guardiona, E. Higón, J. Ros, Materials 9, Universitat de València.

4. Métodos numéricos para la Física i la Ingeniería. Luis Vázquez, Salvador Jiménez, Carlos Aguirre, Pedro José Pascual, McGraw Hill.