

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 42203  
**Nom:** Càlcul numèric en finances  
**Cicle:** Màster Universitari Oficial  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2081 - Màster Universitari en Banca i Finances Quantitatives	Facultat d'Economia	1	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
2081 - Màster Universitari en Banca i Finances Quantitatives	Matèries obligatòries	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

BENITEZ SUAREZ RAFAEL

**RESUM**

L'objectiu d'aquesta matèria és l'adquisició dels coneixements, habilitats i destreses necessaris per a resoldre problemes numèrics en finances per mitjà d'un ordinador.

nador.

**CONEIXEMENTS PREVIS****RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

**ALTRES TIPUS DE REQUISITS**

Relación con otras asignaturas de la misma titulación:

Los estudiantes deberían haber cursado las asignaturas de Matemáticas y Estadística, Procesos Estocásticos. Los conocimientos adquiridos y las herramientas desarrolladas son útiles para otras asignaturas obligatorias de la titulación, como Derivados, Valoración de Activos, y Gestión de Riesgos.



Otros tipos de requisitos:

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Tema 1. Introducció a la programació en Matlab

### 2. Tema 2. Introducció al càlcul numèric

Errors numèrics i la seva propagació  
Sistemes d'equacions lineals  
Autovalors i autovectors  
Zeros de funcions  
Interpolació i extrapolació  
Ajust i aproximació de funcions  
Optimització  
Quadratures i diferències numèriques  
Mètodes Montecarlo per quadratura

### 3. Tema 3. Simulació en finances

Mètodes Montecarlo per simulació  
Simulació en models discrets  
Simulació contínua: equacions diferencials estocàstiques  
Sèries temporals

### 4. Tema 4. Equacions diferencials ordinàries: mètodes explícits i implícits

Alguns conceptes bàsics: interpretació geomètrica de la derivades i el desenvolupament en sèrie de Taylor.

Resolució numèrica de les equacions diferències ordinàries:

- Mètode d'Euler avançat (explícit)
- Mètode de Euleratrasado (implícit)
- Mètode del punt mitjà.
- Mètodes de Runge-Kutta

Reducció de l'ordre i un sistema d'equacions diferencials ordinàries.

Anàlisi d'errors i estabilitat



## 5. Tema 5. Equacions en derivades parcials: mètodes explícits i implícits

Classificació de les equacions en derivades parcials lineals de segon ordre.

Condicions inicials i de contorn.

Representació en diferències finites de l'equació hiperbòlica en derivades parcials (equació d'advecció):

- Mètode avançat en el temps i centrat en l'espai (mètode explícit).
- Anàlisi de l'estabilitat: mètode de Von Neumann.
- Mètode de Lax
- Anàlisi d'estabilitat: condició courant-Friedrichs-Lewy
- Mètode de salt esglaonat.

Representació en diferències finites de l'equació parabòlica en derivades parcials (equació de difusió):

- Mètode avançat en el temps i centrat en l'espai (mètode explícit).
- Mètodes implícits:
  - Mètode implícit complet.
  - Mètode de Crank-Nicholson (descomposició LU i mètode SOR)

## 6. Tema 6. L'equació de Black-Scholes

Derivació de l'equació de Black-Scholes.

Anàlisi de la contribució associada a la difusió i advecció en l'equació de Black-Scholes.

Principals aproximacions a l'equació de Black-Scholes.

Condicions de contorn i condicions inicials / finals en l'equació de Black-Scholes.

Diferents payoffs en l'equació de Black-Scholes: opcions europees i americanes.

Derivació analítica de la solució de l'equació de Black-Scholes.

Extensions de l'equació de Black-Scholes.

## 7. Tema 7. Implementación en diferencias finitas de la ecuación de Black-Scholes

Mètodes explícits:

- Derivació de la representació en diferències finites del mètode explícit.
- Implementació de diferents condicions de contorn.
- Errors globals i locals.
- Anàlisi de l'estabilitat (mètode von Neumann).

Mètodes implícits:

- Derivació de la representació en diferències finites del mètode implícit complet.
- Mètode de Crank-Nicholson.

Filosofia d'un nou mètode.

Esquema de Douglas.

Mètodes de tres nivells temporals: Du-Fort Frankel.

Extrapolació de Richardson.



## 8. Tema 8. Altres mètodes numèrics

Filosofia d'un nou mètode.  
Esquema de Douglas.  
Opcions americanes.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	15,00
Aula informàtica	15,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>0,00</b>

### METODOLOGIA DOCENT

Classe magistral, pràctiques en aula i pràctiques amb ordinador.

### AVALUACIÓ

Els aspectes que s'utilitzaran en l'avaluació del progrés de l'alumne són les següents:

- La participació activa en classes i laboratoris.
- El lliurament de fulls de problemes, exercicis i projectes d'ordinador.
- La realització d'un examen final.

al.

### BIBLIOGRAFIA

- M. T. Heath (2001) Scientific Computing: An Introductory Survey, 2nd. ed. McGraw-Hill. P.



Glasserman (2003): Monte Carlo Methods in Financial Engineering Springer-Verlag. P. Wilmott, S. Howison, and J. Dewinne (1996) The mathematics of Financial Derivatives Cambridge University Press.

- C.-E. Fröberg (1985) Numerical Mathematics. Theory and Computer Applications. Addison-Wesley. W.H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, (1992) Numerical Recipes in C: The art of Scientific Computing Paul Wilmott (1999) Derivatives: The theory and Practice of Financial Engineering John Wiley and Sons NY J. Michael Steele Stochastic Calculus and Financial Applications, Springer Verlag; (2000) P. J. Brockwell and R. A. Davies (1996) Introduction to Time Series and Forecasting Springer-Verlag. P. J. Brockwell and R. A. Davies (1991) Time Series: Theory and Methods J. D. Hamilton (1994) Time series analysis Princeton University Press, Princeton. J.C. Hull (2000) Options, Futures and other derivatives Prentice Hall. G.D. Smith (1985) Numerical solution of partial differential equations: Finite difference methods, Clarendon Press, Oxford.