

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	34181
<b>Nom</b>	Mètodes numèrics avançats
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	6.0
<b>Curs acadèmic</b>	2024 - 2025

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1107 - Grau Matemàtiques	Facultat de Ciències Matemàtiques	4	Segon quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1107 - Grau Matemàtiques	19 - Métodos Numéricos	Optativa

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
YAÑEZ AVENDAÑO, DIONISIO FELIX	363 - Matemàtiques

**RESUM**

Aquesta assignatura, que es troba ubicada en el segon quadrimestre del quart curs del grau, té caràcter optatiu i s'imparteix posteriorment a l'assignatura de càlcul numèric.

La finalitat d'aquesta assignatura és aprofundir l'estudiant en la resolució numèrica d'equacions en derivades parcials mitjançant discretitzacions en diferències finites. S'estudiaran les dificultats teòriques i pràctiques dels mètodes proposats, així com la seua complexitat computacional. S'estudiaran mètodes iteratius computacionalment eficients per a la resolució numèrica dels sistemes d'equacions que resulten d'algunes discretitzacions d'equacions en derivades parcials lineals el·líptiques.



## CONEXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

Les nocions bàsiques necessàries per a l'inici d'aquesta assignatura s'hauran cursat en les assignatures de EDO, EDP, AN i MNAL. Es fonamental haver cursat l'assignatura CN amb aprofitament.

### 1107 - Grau Matemàtiques

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i de planificació.
- Resoldre problemes que requerisquen l'ús d'eines matemàtiques.
- Saber treballar en equip.
- Aprendre de manera autònoma.
- Adaptar-se a noves situacions.
- Expressar-se matemàticament de forma rigorosa i clara.
- Raonar lògicament i identificar errors en els procediments.
- Participar en la implementació de programes informàtics i conèixer programari matemàtic.
- Conèixer el moment i el context històric en què s'han produït les grans contribucions de dones i homes al desenvolupament de les matemàtiques.
- Visualitzar i interpretar les solucions que s'obtinguen.

- Comprensió de la tècnica de discretització per diferències finites per a les equacions en derivades parcials.

- Anàlisi de la convergència de les aproximacions numèriques a la solució buscada.

- Estimació de la complexitat computacional d'un algoritme i de la necessitat d'eficiència computacional en càlculs complexos.

- Ús de mètodes numèrics iteratius per a la resolució de sistemes lineals amb matrius invertibles i de grans dimensions.



## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Mètodes numèrics per a EDP el·líptiques

Revisió de mètodes per a problemes de valors a la frontera amb EDO de segon ordre.

Mètodes numèrics per a problemes el·líptics bidimensionals.

Estabilitat i convergència dels mètodes numèrics per a problemes el·líptics bidimensionals.

### 2. Mètodes iteratius per a la solució de sistemes lineals

Mètodes iteratius lineals: Jacobi, Gauss-Seidel i sobre-relaxació successiva.

Mètode del gradient conjugat.

Precondicionadors per al mètode del gradient conjugat.

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula informàtica	30,00	100
Classes de teoria	24,00	100
Altres activitats	6,00	100
Preparació d'activitats d'avaluació	25,00	0
Preparació de classes de teoria	32,50	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	32,50	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura al voltant de classes teòriques i pràctiques. A les primeres es donen les idees bàsiques i els grans trets de la teoria; els detalls teòrics que s'han apuntat a les sessions de teoria es desenvolupen a algunes de les segones, mentre que altres sessions pràctiques es dediquen a posar en funcionament i analitzar els mètodes numèrics proposats.

El contingut proposat a les sessions teòriques/pràctiques es podrà fer en parelles i s'ha de redactar amb LaTeX.



A la fi de cada sessió teòrica/pràctica s'ha d'enviar el que s'haja fet durant la mateixa. Per a cada activitat que s'haja de lliurar, es fixarà un termini no inferior a dues setmanes des de la fi de la darrera sessió dedicada a la pràctica.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i adquisició de competències per part dels estudiants es farà de forma continuada al llarg del curs i constarà dels següents blocs:

1. Avaluació de material desat a la fi de cada sessió i memòries de pràctiques lliurades (25%)
2. Exposició d'alguns apartats de les activitats teòriques/pràctiques, triats parcialment per l'estudiant. A l'exposició es valorarà principalment la capacitat sintètica de l'estudiant i la qualitat de les seues respostes. El material de l'exposició haurà de contindre tot el que siga necessari per fer la valoració d'aquest apartat (continguts teòrics, codi, resultats, comentaris, si escauen) (65%)
3. Participació en classe i a les exposicions (10%)

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

Referencia b1: G. H. Golub y C. F. van Loan, Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 1996.

Referencia b2: J. C. Strikwerda, Finite difference schemes and partial differential equations. . Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, 1989.

Referencia b3: G. Strang, Introduction to applied mathematics. Wellesley-Cambridge Press, Wellesley, MA, 1986.



## Complementàries

Referencia c1: R. D. Richtmyer, K. W. Morton, Difference methods for initial-value problems. Second edition, Interscience Publishers John Wiley & Sons, Inc., 1967.

Referencia c2: Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems. Second edition. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2003.

Referencia c3: J. W. Demmel, Applied numerical linear algebra. SIAM, 1997.

Referencia c4: S. Larsson, V. Thomée, Partial differential equations with numerical methods. Springer-Verlag, 2009.

Referencia c5: R. J. LeVeque, Finite difference methods for ordinary and partial differential equations. Steady-state and time-dependent problems. SIAM, 2007.