



# Guia docent

## 280639 - 280639 - Mètodes Matemàtics per l'Enginyeria

Última modificació: 27/05/2024

**Unitat responsable:** Facultat de Nàutica de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 9.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** MARIA MONTSERRAT VELA DEL OLMO

**Altres:** Primer quadrimestre:  
JOAN CARLES LARIO LOYO - GTM  
MARIA MONTSERRAT VELA DEL OLMO - DT, GESTN, GTM

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Conèixer el contingut de les assignatures Fonaments de Matemàtiques I i II.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

GTM.CE0. 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 diferenciada; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

GESTN.CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar en la l'àmbit de l'enginyeria tècnica naval. 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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Rebre, comprendre i sintetitzar coneixements.
- Plantejar i resoldre problemes.
- Desenvolupar el raonament i esperit crític i defensar-lo de forma oral o escrita.
- Realitzar treballs individualment i en grup.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

- Resoldre els problemes matemàtics que es plantegen en l'àmbit de l'enginyeria.
- Aconseguir aptitud per aplicar els coneixements adquirits sobre les matèries i continguts de l'assignatura.
- Desenvolupar la capacitat d'abstracció i anàlisi en la resolució de problemes.
- Identificar els objectius del grup i ésser capaç d'elaborar un pla per assolir-los.
- Identificar les responsabilitats de cada component del grup i assumir el compromís de la tasca assignada.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	50,0	22.22
Hores activitats dirigides	9,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	126,0	56.00
Hores grup gran	40,0	17.78

**Dedicació total:** 225 h

## CONTINGUTS

### 1. Funcions vectorials

**Descripció:**

Vectors i funcions vectorials. Derivació i integració de vectors. Descripció analítica de l'espai: coordenades. Descripció vectorial de l'espai.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

### 2. Corbes, superfícies i sòlids

**Descripció:**

Parametrització de corbes, superfícies i sòlids. Vectors tangents i normals. Longitud d'una corba. Àrea d'una superfície. Volum d'un sòlid.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

### 3. Camps escalars i vectorials

**Descripció:**

Camps escalars: descripció, gradient. Integració de camps escalars. Camps vectorials: descripció, divergència i rotacional. Integració de camps vectorials. Camps gradient. Laplaciana i derivades segones dels camps.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h



#### 4. Flux i circulació de camps vectorials

**Descripció:**

Flux d'un camp a través d'una superfície. Densitat de flux: divergència. Teorema de la divergència. Camps solenoidals. Circulació d'un camp al llarg d'una corba. Densitat de circulació: rotacional. Teorema de Stokes. Camps conservatius i funció potencial.

**Dedicació:** 31h

Grup gran/Teoria: 12h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

#### 5. Equacions diferencials ordinàries

**Descripció:**

Equacions diferencials ordinàries lineals. Solucions en sèrie de potències. Problema de valors de contorn, valors i funcions pròpies. Resolució numèrica: mètodes d'Euler i Runge-Kutta.

**Dedicació:** 28h 30m

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 16h 30m

#### 6. Transformades integrals

**Descripció:**

Transformada de Laplace: definició i propietats. Aplicació a la resolució d'EDOs lineals. Transformada de Fourier: definició, propietats, fórmula d'inversió. Convolució. Funcions esglaó i impuls ('delta'-Dirac). Anàlisi operacional de sistemes lineals: funció de transferència.

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

#### 7. Equacions diferencials en derivades parcials

**Descripció:**

Definició i conceptes bàsics. Mètode de la separació de variables. Equació d'ones: la corda vibrant. Equació de Fourier: propagació de calor en una barra. Equació de Laplace. Resolució numèrica d'equacions diferencials en derivades parcials.

**Dedicació:** 44h 30m

Grup gran/Teoria: 18h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

#### 8. Optimització.

**Descripció:**

Definició i conceptes bàsics. Optimització no restringida. Programació lineal. Mètode simplex.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 9h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

La qualificació final,  $N_{\text{final}}$ , s'obté a partir dels resultats de les proves parcials (exàmens, tests,...) i de la qualificació de les activitats (exercicis, treballs, ...) que es realitzaran al llarg del curs, d'acord amb l'expressió:

$$N_{\text{final}} = 0,90 * N_{\text{ex}} + 0,10 * N_{\text{c}}$$

$N_{\text{ex}}$ ,  $N_{\text{c}}$  : mitjana de les notes de les proves parcials.

$N_{\text{c}}$ : qualificació de les activitats de curs.

Tota activitat no realitzada o exercici no presentat tindrà una qualificació de 0 punts.

Re-avaluació: En cas d'haver obtingut una qualificació final entre 3 i 4.9 es podrà optar a la re-avaluació que consistirà en una única prova.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

- Els exàmens parcials són obligatoris.
- Els exàmens parcials no superats hauran de ser recuperats a l'examen de final de curs.
- A l'examen final també podran presentar-se aquells alumnes que, tenint superat un parcial, desitgin millorar la seva nota.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Kreyszig, E. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 3a ed. Madrid: Limusa Willey, 2000. ISBN 9789681853105 (V.1) 9789681853113 (V.2).
- Salas, S.L.; Hille, E. Calculus, vol. 2. 4a ed. Barcelona: Reverté, 2002. ISBN 9788429151589 (V.2).
- Braun, M. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Mexico: Fondo educativo interamericano, 1990. ISBN 9687270586.

### Complementària:

- Marsden, J.E; Tromba, A.J. Cálculo vectorial [en línia]. 6a ed. Madrid: Pearson, [2018] [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: [https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634). ISBN 9788490355787.
- Simmons, G.F. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1993. ISBN 844810045X.
- Riley, K.F.; Hobson, M.P.; Bence, S.J. Mathematical methods for physics and engineering. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN 0521679710.