



# Guia docent

## 820008 - ACM - Àlgebra i Càlcul Multivariable

Última modificació: 06/03/2026

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2025      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** FAYÇAL IKHOUANE EL MOUSTACHIR - ANA BELEN DE FELIPE PARAMIO

#### Altres:

Primer quadrimestre:

ANGELES CARMONA MEJIAS - Grup: M1  
ANA MARÍA CORTÉS HINOJOSA - Grup: M2  
ANA BELEN DE FELIPE PARAMIO - Grup: M3  
FAYÇAL IKHOUANE EL MOUSTACHIR - Grup: T1, Grup: T2

Segon quadrimestre:

FRANCISCO MANUEL ALVAREZ MARTINEZ - Grup: T3  
ANGELES CARMONA MEJIAS - Grup: M4, Grup: M5  
ANA MARÍA CORTÉS HINOJOSA - Grup: M2  
ANA BELEN DE FELIPE PARAMIO - Grup: M4  
RAIMON ELGUETA MONTO - Grup: T1, Grup: T2  
FAYÇAL IKHOUANE EL MOUSTACHIR - Grup: M1, Grup: M3  
MIGUEL ANDRES RODRIGUEZ OLMOS - Grup: M6, Grup: M7

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

#### Específiques:

1. Capacitat per resoldre els problemes matemàtics que es plantegen en l'àmbit de l'enginyeria. Aptitud per aplicar-hi els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i amb derivades parcials, mètodes numèrics, algorísmia numèrica, estadística i optimització.

#### Transversals:

3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza la metodologia expositiva i el treball individual on l'estudiant es prepara per a la realització de les proves parcials d'avaluació. Una part de la dedicació a l'assignatura consisteix en l'estudi individual dels apunts de l'assignatura amb el suport dels vídeos curts. Les classes consisteixen en una revisió dels conceptes teòrics i en la resolució de problemes i dubtes.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Presentar els conceptes fonamentals del càlcul diferencial i integral de diverses variables, i l'àlgebra lineal, desenvolupant la capacitat d'aplicar-los als problemes d'enginyeria.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	60,0	40.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Àlgebra lineal i geometria

**Descripció:**

Espais vectorials. Combinacions lineals. Subespais vectorials, caracterització. Bases. Dimensió. Aplicacions lineals: definició i propietats. Canvi de base. Valors propis i vectors propis. Polinomi característic. Diagonalització.

**Objectius específics:**

Identificar i caracteritzar els espais i subespais vectorials i manipular vectors. Identificar els endomorfismes diagonalitzables.

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 24h

### Funcions de diverses variables

**Descripció:**

Funcions vectorials i funcions escalars. Topologia. Límits i continuïtat. Derivada direccional, derivades parcials i matriu jacobiana. Derivades de funcions compostes. Desenvolupament en sèrie de Taylor d'una funció de diverses variables.

**Objectius específics:**

Estudi de funcions de diverses variables aprofundint en els conceptes i mètodes del càlcul diferencial de diverses variables.

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

### -Extrems de funcions reals de diverses variables

**Descripció:**

Extrems locals i globals. Extrems lliures. Extrems condicionats. Mètode dels multiplicadors de Lagrange.

**Objectius específics:**

Adquirir les eines bàsiques per a l'anàlisi de problemes d'extrems tant lliures com condicionats.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h



### -Integral múltiple i aplicacions

**Descripció:**

La integral doble: definició i propietats. Canvi de variable en integrals dobles. Aplicacions de la integral doble. La integral triple: definició i propietats. Càlcul i canvi de variable. Aplicacions de la integral triple: càlcul de volum, centre de massa i moment d'inèrcia.

**Objectius específics:**

Capacitat de resolució de problemes d'integració múltiple i la seva aplicació en problemes de la ciència i l'enginyeria.

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

### Geometria diferencial i teoria de camps

**Descripció:**

Corbes parametritzades. Paràmetre arc. Camps vectorials i camps escalars. Operadors: gradient, divergència i rotacional. Camp vectorial conservatiu i funció potencial associada. Integral de línia. Teorema de Green. Integral de superfície. Teorema de la divergència. Teorema de Stokes.

**Objectius específics:**

Capacitat per descriure analíticament corbes i superfícies, calcular les seves propietats i realitzar operacions de càlcul diferencial i integral sobre aquestes. Aplicacions en teoria de camps

**Dedicació:** 35h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 21h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació es farà mitjançant la valoració per part del professorat. L'estudiantat ha de superar l'assignatura a partir dels exàmens comuns per tothom. L'avaluació consta de tres exàmens:

- Un examen parcial (EP) (40%) aproximadament a la setmana 11
- Un examen per a avaluar la competència genèrica (CG) (15%) aproximadament a la setmana 8
- Examen final (EF) (45%)

D'acord amb la normativa general d'avaluació en cas que la qualificació final ( $QF = EP \cdot 0.40 + CG \cdot 0.15 + EF \cdot 0.45$ ) sigui inferior a 5 hi ha un examen de Reavaluació (RE). En aquest examen s'avalua tot el curs excepte la competència genèrica. S'hi poden presentar només els estudiants que tinguin una qualificació  $EP \cdot 0.40 + EF \cdot 0.45$  superior o igual a 2.55.

En aquest cas la nota final és  $\min(\max(RE \cdot 0.85 + CG \cdot 0.15, QF), 5)$ .

Es recomana consultar la normativa general d'avaluació de la EEBE.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Tots els exàmens son presencials.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Marsden, J. E.; Tromba, A. J. Cálculo vectorial. 5ª ed. Madrid: Addison Wesley, 2004. ISBN 8478290699.
- Arias, I. Cálculo avanzado para ingeniería : teoría, problemas resueltos y aplicaciones [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 14/04/2020]. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/lilibres/handle/2099.3/36849>. ISBN 9788483017609.
- Dineen, S. Multivariate calculus and geometry. 2nd ed. London [etc.]: Springer, 2001. ISBN 185233472X.
- Larson, R.; Hostetler, R. P.; Edwards, B. H. Cálculo [en línea]. 9ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2010 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5686](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5686). ISBN 9781456239565.
- Grossman, S. I. Álgebra lineal [en línea]. 7ª ed. México D.F. [etc.]: Mc Graw-Hill, cop. 2012 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4369](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4369). ISBN 9781456219918.
- Marsden, J. E; Tromba, A. Vector calculus. 6th ed. New York: Freeman and Co., cop. 2012. ISBN 9781429224048.
- Rogawski, J. Cálculo. 2a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, cop. 2012. ISBN 9788429151664.
- Zill, D. G.; Wright, W. S.; Cullen, M. R. Matemáticas avanzadas para ingeniería [en línea]. 3ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4315](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4315). ISBN 9781456219864.

### Complementària:

- Kreyszig, E. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 3a ed.. México, D.F. [etc.]: Limusa, 2000. ISBN 9681853105.
- Castellet, M.; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria [en línea]. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, 1991 [Consulta: 15/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8585](http://www.ingebook.com/recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8585). ISBN 9788429150094.
- Alsina, C.; Trillas, E. Lecciones de álgebra y geometría : curso para estudiantes de arquitectura. 2ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1984. ISBN 8425211875.