



# Guia docent

## 820008 - ACM - Àlgebra i Càlcul Multivariable

Última modificació: 31/01/2025

**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:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

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

**Altres:** Segon quadrimestre:

ÁLVAREZ MARTÍNEZ, Francisco Manuel, T1  
CARMONA MEJIAS, Ángeles, M2, M5  
CLARKE, Andrew Michael, M1  
CORTÉS HINOJOSA, Ana María, M4, M5  
ELGUETA MONTÓ, Raimon, T2, T3  
IKHOUANE, Fayçal, M2, M3  
RODRÍGUEZ OLMOS, Miguel, M6, M7  
SALAZAR ACHIG, Yadira Alejandra, M2

### 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 TOTALES 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.