

# Guia docent

## 390104 - FM1 - Matemàtiques I

Última modificació: 22/05/2025

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ALIMENTÀRIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

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

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:**  
Herranz Sotoca, Javier

**Altres:**  
Saseta Ibáñez, Fede  
Herranz Sotoca, Javier  
Garcia Martinez, Yamila  
Boza Rocho, Santiago  
Espona Donés, Margarida

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

---

**Específiques:**

2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
3. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

**Genèriques:**

1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

En les sessions de grup gran s'introduiran els conceptes bàsics de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes.

Es discutiran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat. Es barrejaran estones de classe expositiva amb activitats d'intervenció de l'estudiantat (preguntes directes, realització d'exercicis, resolució de problemes vinculats amb les explicacions teòriques).

La resolució d'exercicis i problemes amb implicació activa de l'estudiantat s'aplicarà fonamentalment en els grups petits. En aquestes sessions també es realitzaran petites proves perquè el professor i els estudiants puguin conèixer el nivell d'assoliment dels conceptes presentats.

L'aprenentatge autònom es centrarà en actuacions bàsicament dirigides a la resolució d'exercicis i problemes. Es proposaran qüestionaris d'autoaprenentatge de diversos continguts mitjançant el campus virtual.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Matemàtiques 1, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Treballar amb matrius i saber representar matricialment una funció afí de varies variables.
- Trobar l'anti-imatge d'un vector per una funció afí.
- Resoldre problemes on intervinguin derivades de funcions d'una variable.
- Utilitzar la regla de l'Hôpital per resoldre límits.
- Conèixer la fórmula del polinomi de Taylor i la seva aplicació a l'aproximació de funcions.
- Identificar corbes còniques i superfícies quàdriques a partir de les seves equacions.
- Adquirir destresa en càlculs que involucrin corbes i superfícies.
- Entendre i saber interpretar geomètricament els conceptes de derivada direccional, parcial i gradient.
- Saber calcular rectes i plans tangents i ortogonals a corbes i a superfícies en l'espai  $R^3$ .
- Calcular extrems locals i absoluts de funcions d'una i de diverses variables.
- Aplicar el càlcul d'extrems absoluts a la resolució de problemes d'optimització.
- Utilitzar tècniques de programació lineal per a resoldre problemes d'optimització en regions poligonals del pla real.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### FUNCIONS LINEALS I AFINS DE VÀRIES VARIABLES

#### Descripció:

Definició de funció lineal i afí. Representació matricial. Operacions amb matrius i vectors. Funcions homogènies. Resolució de sistemes d'equacions lineals per calcular anti-imatges de funcions afins.

#### Competències relacionades:

CE-BC-1.1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

CE-BC-2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CG-RP1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

#### Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 9h



## FUNCIONS REALS DE VARIABLE REAL

### Descripció:

Conceptes bàsics: funcions elementals, domini, continuïtat. La gràfica d'una funció real i altres corbes a  $\mathbb{R}^2$ : les còniques. Derivada d'una funció real de variable real i les seves aplicacions: rectes tangents i perpendiculars, regla de l'Hôpital, polinomi de Taylor, intervals de creixement, extrems relatius i absoluts.

### Competències relacionades:

CE-BC-1.1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

CE-BC-2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CG-RP1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

## FUNCIONS D'UNA VARIABLE EN EL PLA $\mathbb{R}^2$ I L'ESPAI $\mathbb{R}^3$

### Descripció:

Equacions parametritzades de corbes. Vector i recta tangents a una corba per un punt. Angle de tall entre dues corbes. Corbes tangents. Cas pràctic: cinemàtica d'un objecte al pla i a l'espai.

### Competències relacionades:

CE-BC-1.1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

CE-BC-2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CG-RP1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 9h



## FUNCIONS REALS DE VÀRIES VARIABLES

### Descripció:

Gràfica d'una funció  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  i corbes de nivell. Altres superfícies a  $\mathbb{R}^3$ : les superfícies quàdriques. Derivades parcials, vectors gradients i les seves aplicacions: derivada direccional, plans tangents i rectes normals a una superfície en un punt donat. Superfícies tangents. Punts crítics, extrems i punts de sella. La matriu Hessiana.

### Competències relacionades:

CE-BC-1.1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

CE-BC-2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CG-RP1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 27h

## OPTIMITZACIÓ I PROGRAMACIÓ LINEAL

### Descripció:

Problemes d'optimització que es resolen buscant extrems d'una funció d'una variable.

Nocions topològiques bàsiques en  $\mathbb{R}^2$  i  $\mathbb{R}^3$ : els recintes compactes. Teorema de Weierstrass i búsqueda (geomètrica) d'extrems absoluts de funcions de vàries variables en recintes compactes de  $\mathbb{R}^2$  i  $\mathbb{R}^3$ .

Problemes de Programació Lineal (PL). Funció objectiu lineal. Restriccions lineals. Conjunt de solucions factibles. Solució òptima.

Cas de funcions de dues variables en regions poligonals. Ús de recta auxiliar. Estudi de vèrtexs.

### Competències relacionades:

CE-BC-1.1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial.

CE-BC-2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CG-RP1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 27h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

N1: Una nota d'avaluació continuada, calculada pel professorat de grups petits en funció de qüestionaris i controls realitzats en aquestes sessions.

N2: Nota d'un examen de mig quadrimestre

N3: Nota d'un examen final de quadrimestre

La nota acreditativa, final, es calcularà com:

$$N_{\text{final}} = 0,20 N1 + 0,32 N2 + 0,48 N3$$

En cas de suspendre's l'assignatura, l'estudiant té la possibilitat d'una reavaluació en el període extraordinari d'exàmens de reavaluació. La nota de reavaluació substituirà les anteriors notes N2 i N3.

No podran concórrer a la reavaluació de l'assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els qualificats com no presentats.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

La duració de l'examen de mig quadrimestre serà de 2 hores.

La duració de l'examen final de quadrimestre serà de 3 hores.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Estela Carbonell, M. Rosa; Saà Seoane, Joel. Cálculo con soporte interactivo en Moodle [en línia]. Madrid: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a:

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4668](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4668). ISBN 9788483224809.

- Fernández Pérez, Carlos; Vázquez Hernández, Francisco José; Vegas Montaner, José Manuel. Cálculo diferencial de varias variables. Madrid: Thomson, cop. 2002. ISBN 8497320565.

### Complementària:

- Burgos Román, Juan de. Álgebra lineal y geometría cartesiana [en línia]. 3ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2006 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a:

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4141](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4141). ISBN 8448149009.

- Gibergans Bàguena, Josep. Matemáticas para la ingeniería con Maple. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019672.

- Pelayo Melero, Ignacio M.; Rubio Montaner, Francisco. Álgebra lineal básica para ingeniería civil. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019610.

- Haeussler, Ernest F; Paul, Richard S; Wood, Richard J. Matemáticas para administración y economía [en línia]. Decimotercera edición. México: Pearson Educación, 2015 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6148](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6148). ISBN 9786073229166.

- Hillier, Frederick S; Lieberman, Gerald J. Introducción a la investigación de operaciones. 3ª ed. México D.F., [etc.]: McGraw-Hill, 1991. ISBN 9684229933.

- Marsden, Jerrold E; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Sexta edición. Madrid: Pearson, [2018] [Consulta: 21/07/2022]. 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.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Khan Academy/maths: Lliçons, cursos i pràctica de matemàtiques. <https://www.khanacademy.org/math>

### Enllaç web:

- WIRIS: la solució global para la ensenyanza de matemáticas. <http://www.wiris.com/>- Wolfram|Alpha: Computational Knowledge



Engine. <http://www.wolframalpha.com/>