



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MATEMÀTIQUES I**

Coordinació: CECILIA AVEROS, JUAN

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MATEMÀTIQUES I			
<b>Codi</b>	102513			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	1	TRONCAL/BÀSICA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	3	
	<b>Nombre de grups</b>	2	1	
<b>Coordinació</b>	CECILIA AVEROS, JUAN			
<b>Departament/s</b>	MATEMÀTICA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA. Català			
	GRAU EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA D'ALIMENTS Català			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CECILIA AVEROS, JUAN	joan.cecilia@udl.cat	9	

## Informació complementària de l'assignatura

### Recomanacions

Una part del temari de l'assignatura correspon al que s'ha vist a les assignatures de matemàtiques del batxillerat, amb algunes ampliacions. Per tant, es recomana que els estudiants repassin, abans de començar el curs els continguts ja vistos, especialment els relacionats amb matrius, sistemes d'equacions lineals, continuïtat, derivació i integració.

Per als que no hagin cursat les matemàtiques en el seu batxillerat, la recomanació és que aconseguixin un text de segon de batxillerat i l'estudiïn, encara que sigui sense aprofundir gaire.

Si les circumstàncies obliguen a modificar la presencialitat, s'avisarà oportunament en quines condicions es desenvoluparà la docència i com afectarà a l'avaluació.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

1. Treballar amb matrius i les seves operacions.
2. Calcular determinants i saber aplicar les seves propietats.
3. Discutir i resoldre, si s'escau, un sistema d'equacions lineals.
4. Trobar el polinomi característic d'una matriu quadrada.
5. Calcular els valors propis d'una matriu.
6. Discutir si una matriu quadrada és o no diagonalitzable.
7. Construir la matriu de pas adient per a la diagonalització, quan existeixi.
8. Buscar el domini d'una funció real de variable real donada.
9. Buscar límits de funcions.
10. Discernir si una funció real de variable real és o no contínua en un punt.
11. Classificar el tipus de discontinuïtat d'una funció real de variable real en un punt on no és contínua.
12. Utilitzar el teorema de Bolzano per trobar aproximacions a les solucions d'una equació no lineal.
13. Calcular derivades, ja sigui utilitzant la seva definició o les regles de derivació i les seves propietats.
14. Aplicar la regla de l'Hôpital per al càlcul de límits, reconeixent les situacions en les que es pot aplicar.
15. Construir el polinomi de Taylor d'una funció donada.
16. Reconstruir algunes propietats de la funció mitjançant el seu polinomi de Taylor.
17. Detectar la presència d'extrems relatius d'una funció.
18. Classificar-los utilitzant la variació del signe de la primera derivada o el signe de la segona.
19. Utilitzar el mètode de Newton-Raphson per al càlcul aproximat de les solucions d'una equació no lineal.
20. Determinar si el límit d'una funció real de dues variables en un punt pot existir o no.
21. Utilitzar algunes tècniques per a calcular el límit en un punt d'una funció de dues variables.
22. Discernir si una funció real de dues variables és o no contínua en un punt.
23. Calcular derivades direccionals i parcials.
24. Aplicar els conceptes de la derivació en una variable al càlcul de derivades parcials.
25. Comprovar si una funció real de dues variables és o no de classe  $C^1$ .
26. Construir la matriu Hessiana d'una funció real.
27. Construir el polinomi de Taylor d'una funció real de dues variables.
28. Detectar la presència de punts crítics (extrems relatius, punts de sella) d'una funció real de dues o tres variables
29. Classificar els punts crítics utilitzant la matriu Hessiana.

## Competències

### Competències bàsiques GEAA

CB1 . Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2 . Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3 . Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica

CB4 . Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat

CB5 . Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

### Competències generals GEAA

CG7 . Coneixement en matèries bàsiques, científiques i tecnològiques que permetin un aprenentatge continuu, així com una capacitat d'adaptació a noves situacions o entorns canviants.

CG8 . Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG11 . Capacitat per a desenvolupar les seves activitats, assumint un compromís social, ètic i ambiental en sintonia amb la realitat de l'entorn humà i natural.

CG12 . Capacitat per al treball en equips multidisciplinaris i multiculturals.

### Competències transversals GEAA

CT1 . Correcció en l'expressió oral i escrita

CT2 . Domini d'una llengua estrangera

CT3 . Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació

CT4 . Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics

### Competències específiques GEAA

CEFB1 . Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a 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.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**Temari** GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA.

### Tema 1.- Matrius i determinants

1.1.- Definició. Tipus de matrius

1.2.- Submatrius

1.3.- Tipus especials de matrius

- 1.4.- Transposició de matrius
- 1.5.- Operacions amb matrius: suma, producte i producte per un escalar
- 1.6.- La transposició i les operacions
- 1.7.- Transformacions elementals. Esclaonament d'una matriu
- 1.8.- Matrius equivalents
- 1.9.- Rang d'una matriu
- 1.10.- Matriu inversa. Mètode de Gauss per al seu càlcul
- 1.11.- Definició de determinant
- 1.12.- Propietats dels determinants
- 1.13.- Càlcul de determinants per transformacions elementals
- 1.14.- Menor d'una matriu. Menor complementari. Adjunts d'una matriu quadrada
- 1.15.- Càlcul de la matriu inversa utilitzant determinants

## **Tema 2.- Sistemes d'equacions lineals (SEL)**

- 2.1.- Definició. Solucions d'un SEL. Caràcter d'un SEL
- 2.2.- Estudi del caràcter d'un SEL: teorema de Rouché-Fröbenius
- 2.3.- Sistemes homogenis
- 2.4.- Resolució de un SEL: el mètode de Gauss
- 2.5.- Mètode de resolució de Cramer
- 2.6.- Estudi per determinants

## **Tema 3.- Diagonalització de matrius**

- 3.1.- Introducció
- 3.2.- Matrius semblants. Diagonalització de matrius
- 3.3.- Valors i vectors propis d'una matriu
- 3.4.- Càlcul dels valors propis. Polinomi característic
- 3.5.- Càlcul dels subespais propis
- 3.6.- Diagonalització de matrius.
- 3.6.- Potències d'una matriu diagonalizable

## **Tema 4.- Funcions reals de variable real**

- 4.1.- Concepte de funció; domini i recorregut
- 4.2.- Operacions amb funcions
- 4.3.- Límit d'una funció en un punt

- 4.3.1.- Límits infinits i a l'infinit
- 4.3.2.- Límits i operacions
- 4.3.3.- Indeterminacions
- 4.3.4.- Límits laterals
- 4.4.- Funcions contínues. Discontinuitats
- 4.5.- Alguns mètodes de càlcul de límits
- 4.6.- Infinitèsims i infinits. Infinitèsims i infinits equivalents
- 4.7.- Alguns resultats per a funcions contínues

### **Tema 5.- Càlcul diferencial en una variable.**

- 5.1.- Preliminars: un parell d'exemples
- 5.2.- Concepte de derivada
  - 5.2.1.- Derivada d'una funció en un punt
  - 5.2.2.- Funció derivada
- 5.3.- Derivada i operacions amb funcions
- 5.4.- Derivades laterals
- 5.5.- Derivació implícita
  - 5.5.1.- Derivada d'una corba en el pla
  - 5.5.2.- Derivació logarítmica
- 5.6.- La regla de l'Hôpital
- 5.7.- Derivades successives
- 5.8.- Aproximació local d'una funció.
  - 5.8.1.- El polinomi de Taylor
  - 5.8.2.- El terme complementari
  - 5.8.3.- Fórmula de Taylor
- 5.9.- Aplicacions de la fórmula de Taylor
  - 5.9.1.- Extrems relatius
  - 5.9.2.- Creixement i decreixement d'una funció
  - 5.9.3.- Concavitat d'una funció

### **Tema 6.- Funcions de diverses variables. Càlcul diferencial en $n$ variables**

- 6.1.- Introducció
- 6.2.- Continuitat
  - 6.2.1.- Continuitat per a funcions reals de variable real

- 6.2.2.- Continuïtat per a funcions reals de variable vectorial
- 6.3.- Representacions gràfiques de funcions reals de 2 variables
  - 6.3.1.- Representació en tres dimensions
  - 6.3.2.- Corbes de nivell
- 6.4.- Càlcul diferencial per a funcions reals de diverses variables.
  - 6.4.1.- Introducció
  - 6.4.2.- Derivada direccional i derivada parcial
  - 6.4.3.- Funcions derivada direccional i derivada parcial
  - 6.4.4.- Interpretació geomètrica de les derivades parcials
  - 6.4.5.- Funció derivable. Funció de classe C-1
  - 6.4.6.- Vector gradient de  $f$  en un punt
  - 6.4.7.- Relació del vector gradient amb les derivades direccionals
  - 6.4.8.- Interpretació geomètrica del vector gradient
  - 6.4.9.- Derivades successives. Funció de classe C-k
- 6.5.- Càlcul diferencial per a funcions vectorials
  - 6.5.1.- Funcions vectorials de classe C-k
  - 6.5.2.- Matriu Jacobiana d'una funció de classe C-k
  - 6.5.3.- Operacions amb funcions de classe C-1
- 6.6.- Polinomi de Taylor per a funcions de dos variables
- 6.7.- Extremes relatius
  - 6.7.1.- Matriu Hessiana d'una funció de classe C-2 en un punt
  - 6.7.2.- Classificació de matrius simètriques
  - 6.7.3.- Càlcul d'extremes

## Eixos metodològics de l'assignatura

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA.

Tipus d'activitat	Objectius	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total	
	Resultats d'aprenentatge	Descripció	Hores	Descripció	Hores	Hores	Hores	ECTS

<b>Lliçó magistral</b>	Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-4) Temes 4, 5 i 6 (objectius 5-27)	Explicació dels principals conceptes	7	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	8		15	0.60
			17		24		41	1.64
<b>Problemes i casos</b>	Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-4) Temes 4, 5 i 6 (objectius 5-27)	Resolució de problemes i casos	3	Aprendre a resoldre problemes i casos	4	1 3	8	0.32
			13		12		28	1.12
<b>Seminari</b>	Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-4) Temes 4, 5 i 6 (objectius 5-27)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	4	Resoldre problemes i casos. Discutir coneixements	10		14	0.56
			14		30		44	1.78
<b>Totals</b>			<b>54</b>		<b>90</b>	6	150	<b>6</b>



## Sistema d'avaluació

GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA.

Per a aprovar l'assignatura caldrà obtenir un mínim de 3.5 punts en cada prova i una mitjana més gran o igual que 5. Si la mitjana és més gran o igual que 5 però alguna de les proves no arriba al 3.5 la qualificació final serà 4.5.

Es farà una recuperació final on es podran superar els parcials pendents amb qualificacions d'aprovat(5) o suspens.

Si les circumstàncies obliguen a modificar la presencialitat, s'avisarà oportunament en quines condicions es desenvoluparà la docència i com afectarà a l'avaluació.

### Tipus d'activitat

Objectius/ Resultats d'aprenentatge	Criteris/ observacions	Pes qualificació	
Problemes/prova escrita	Objectius 1-4	Prova parcial i final	33.3
Problemes/prova escrita	Objectius 5-17	Prova parcial i final	33.3
Problemes/prova escrita	Objectius 18-27	Prova parcial i final	33.3
<b>Total</b>			<b>100</b>

## Bibliografia i recursos d'informació

GRAU EN ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTÀRIA.

### Bibliografia bàsica

DE BURGOS, J. "Álgebra Lineal". Editorial McGraw-Hill, 1993.

DE BURGOS, J. "Cálculo infinitesimal de una variable". 2a Ed. Editorial McGraw-Hill, 2007.

DE BURGOS, J. "Cálculo Infinitesimal de varias variables". 2a Ed. Editorial McGraw-Hill, 2008.

ROJO, J. y MARTÍN, I. "Ejercicios y problemas de Álgebra lineal" Schaum. 2a Ed. Editorial McGraw-Hill, 2005.

LARSON, R. y EDWARDS, B. "Cálculo" (dos vols). 9ª Ed. McGraw-Hill, 2010.

### Bibliografia complementària

BOMBAL, R. MARIN, VERA "Problemas de Análisis Matemático". Vols 1, 2 i 3. AC.

JARAUTA, E. "Anàlisi matemàtica d'una variable". Edicions UPC (col·lecció POLITEXT), 1993.

LANG, S. "Cálculo". Addison-Wesley Iberoamericana.

MAZÓN, J.M. "Cálculo diferencial". Teoría y problemas. McGraw-Hill, 1997.

PISKUNOV, N. "Cálculo diferencial e integral". MIR.

SALAS, S.L., HILLE, E. "Calculus" (dos volums). Reverté, 1994.

ZILL, D.G. "Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones". McGraw-Hill -Iberoamérica, 1988.