



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MATEMÀTIQUES I**

Coordinació: BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.

Any acadèmic 2021-22

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MATEMÀTIQUES I			
<b>Codi</b>	102412			
<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>
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Forestal i Grau en Conservació de la Natura	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Enginyeria Forestal	1	TRONCAL	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>	BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.			
<b>Departament/s</b>	MATEMÀTICA			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català: 50 Castellà: 50			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.	esteban.bailo@udl.cat	9	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

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

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

24. Construir la matriu Hessiana d'una funció real.
25. Construir el polinomi de Taylor d'una funció real de dues variables.
26. Detectar la presència de punts crítics (extrems relatius, punts de sella) d'una funció real.
27. Classificar els punts crítics utilitzant la matriu Hessiana.
28. Utilitzar el programa "Maxima" com eina per a realitzar els càlculs adequats en cadascú dels objectius anteriors.

## Competències

### Competències bàsiques

- 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 sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseixin 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

- CG1. Capacitat per a comprendre els fonaments biològics, químics, físics, matemàtics i dels sistemes de representació necessaris per al desenvolupament de l'activitat professional, així com per a identificar els diferents elements biòtics i físics del mitjà forestal i els recursos naturals renovables susceptibles de protecció, conservació i aprofitaments en l'àmbit forestal.
- CG14. Capacitat per a entendre, interpretar i adoptar els avanços científics en el camp forestal, per a desenvolupar i transferir tecnologia i per a treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

### Competències transversals

- CT1. Correcció en l'expressió oral i escrita.
- CT3. Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació.
- CT5. Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional.

### Competències específiques

- 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

**Tema 1.- Matrius i determinants**

- 1.1.- Definició. Tipus de matrius.
- 1.2.- Operacions amb matrius: suma, producte i producte per un escalar.
- 1.3.- Transformacions elementals. Esclaonament d'una matriu. Rang d'una matriu.
- 1.4.- Matriu inversa: definició i càlcul mitjançant transformacions elementals.
- 1.5.- Definició de determinant per a matrius quadrades d'ordre 2 i 3. Relació entre ells.
- 1.6.- Menors d'una matriu. Menors complementaris i adjunts d'una matriu quadrada. Definició i càlcul del determinant de matrius d'ordre superior.
- 1.7.- Propietats dels determinants. Relació amb les transformacions elementals de matrius.
- 1.8.- Aplicació dels determinants al càlcul de la matriu inversa.
- 1.9.- Relació del determinant d'una matriu amb els seu rang.

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

- 2.1.- Definició. Solució d'un SEL. Caràcter d'un SEL.
- 2.2.- Estudi del caràcter d'un SEL: teorema de Rouché-Fröbenius.
- 2.3.- Resolució d'un SEL: el mètode de Gauss.
- 2.4.- Discussió del caràcter d'un SEL amb paràmetres.

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

- 3.1.- Semblança de matrius quadrades. Diagonalització d'una matriu quadrada.
- 3.2.- Valors i vectors propis.
- 3.3.- Càlcul dels valors propis d'una matriu quadrada: el polinomi característic.
- 3.4.- Multiplicitat aritmètica i geomètrica d'un valor propi. Teorema fonamental de diagonalització.
- 3.5.- Estudi de la diagonalització d'una matriu quadrada.
- 3.6.- Construcció de la matriu diagonal associada i de la matriu de pas.

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

- 4.1.- Concepte. Domini i recorregut. Operacions.
- 4.2.- Límit d'una funció en un punt. Operacions. Indeterminacions. Límit infinit. Infinitèsims. Expressions

equivalents.

4.3.- Continuitat d'una funció en un punt. Tipus de discontinuïtats. Monotonia.

4.4.- Propietats de les funcions contínues. Teorema de Bolzano. Aproximació de zeros de funcions contínues.

### **Tema 5.- Càlcul diferencial d'una variable.**

5.1.- Derivada d'una funció en un punt. Funció derivada. Operacions i propietats. Derivades d'ordre superior. Teoremes relacionats amb funcions derivables.

5.2.- Aproximació local d'una funció. Polinomi de Taylor.

5.3.- Aplicacions: Variació. Concavitat i convexitat. Extrems relatius. Càlcul de límits: regla de l'Hôpital.

5.4.- Aproximació de zeros de funcions derivables: el mètode de Newton-Raphson. Fórmules d'aproximació de la derivada d'una funció.

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

6.1.- Funcions reals de diverses variables. Representacions gràfiques de funcions reals de 2 variables. Corbes de nivell.

6.2.- Límits i continuïtat.

6.3.- Derivades direccionals. Derivades parcials. Funció derivable. Funció de classe  $C^1$ . Vector gradient.

6.4.- Funcions vectorials de n variables. Matriu Jacobiana. Operacions.

6.5.- Derivades parcials d'ordre superior. Matriu Hessiana.

6.6.- Polinomi de Taylor d'una funció real de dues variables.

6.7.- Extrems relatius d'una funció real de n variables.

6.8.- Extrems condicionats.

## **Eixos metodològics de l'assignatura**

Al llarg del curs es realitza l'exposició del marc teòric dels temes dels quals consta l'assignatura en classes magistrals.

Per a intentar motivar als estudiants s'introdueixen multitud d'exemples que els permeten tenir una idea més concisa dels conceptes donats.

S'anima a l'estudiantat a la utilització d'eines que realitzen càlcul simbòlic (fonamentalment el programa Wx-maxima) i dels fulls de càlcul (mitjançant Excel) amb la finalitat de facilitar la reiteració de càlculs.

Amb la finalitat de fer més didàctiques les exposicions s'usen presentacions que permeten aclarir els conceptes fonamentals de l'assignatura.

## Sistema d'avaluació

- 1.- Al llarg del curs els estudiants realitzaran 3 exàmens parcials.
- 2.- Es farà una recuperació final on els estudiants podran superar els parcials que tinguin pendents i que no servirà per pujar la nota.
- 3.- L'assignatura quedarà superada si es verifiquen dues condicions:
  - a) la mitjana aritmètica de les qualificacions obtingudes en els tres parcials realitzats sigui més gran o igual a cinc punts i
  - b) la qualificació obtinguda en cada parcial sigui més gran o igual a quatre punts.
- 4.- Altrament, l'assignatura quedarà pendent i la qualificació obtinguda mai serà major o igual a quatre si no s'ha obtingut una qualificació mínima de tres punts en cada un dels exàmens parcials.

## Bibliografia i recursos d'informació

### **Bibliografia bàsica**

SOROLLA, J. "Introducció a la Matemàtica". Autoedició, 2013.

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 volums). 9ª Ed. McGraw-Hill, 2010

### **Bibliografia complementària**

BOMBAL, R. MARIN, VERA "Problemas de Análisis Matemático". Volums 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.