



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MATEMÀTIQUES**

Coordinació: BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MATEMÀTIQUES			
<b>Codi</b>	101604			
<b>Semestre d'impartició</b>	ANUAL AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Biotecnologia	1	TRONCAL	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	9			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	2.7	6.3	
	<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.			

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	11,7	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

1. Buscar el domini d'una funció real de variable real donada.
2. Destriar si una funció real de variable real és o no contínua en un punt.
3. Classificar el tipus de discontinuïtat d'una funció real de variable real en un punt on no és contínua.
4. Utilitzar el teorema de Bolzano per calcular aproximacions a les solucions d'una equació no lineal.
5. Realitzar derivades utilitzant la definició.
6. Calcular derivades de funcions utilitzant les regles de derivació i les seves propietats.
7. Construir el polinomi de Taylor d'una funció donada.
8. Reconstruir algunes propietats de la funció mitjançant el seu polinomi de Taylor.
9. Detectar la presència d'extrems relatius d'una funció.
10. Classificar-los usant la variació del signe de la primera derivada o el signe de la segona.
11. Reconèixer les situacions en les quals es pot aplicar la regla de l'Hôpital.
12. Aplicar la regla de l'Hôpital al càlcul de límits.
13. Utilitzar el mètode de Newton-Raphson per al càlcul aproximat de les solucions d'una equació no lineal.
  
14. Determinar si el límit d'una funció real de dues variables en un punt pot existir o no.
15. Utilitzar algunes tècniques per calcular el límit en un punt d'una funció de dues variables.
16. Destriar si una funció real de dues variables és o no contínua en un punt.
17. Calcular derivades direccionals i parcials.
18. Aplicar els conceptes de la derivació en una variable al càlcul de derivades parcials.
19. Comprovar si una funció real de dues variables és o no de classe  $C_p$
20. Construir la matriu Hessiana d'una funció real.
21. Construir el polinomi de Taylor d'una funció real de dues variables.
22. Detectar la presència de punts crítics (extrems relativoss, punts de cadira) d'una funció real.
23. Classificar els punts crítics utilitzant la matriu Hessiana.
24. Utilitzar el programa MAXIMA com eina per realitzar els càlculs adequats en els objectius anteriors.
  
25. Entendre els conceptes de primitiva d'una funció i d'integral indefinida.
26. Saber calcular i manipular el diferencial d'una funció i conèixer les seves propietats.
27. Dominar la taula d'integrals immediates.
28. Dominar els tècniques del canvi de variable i de la integració per parts.
29. Saber calcular la primitiva de diverses funcions de tipus trigonomètric.
30. Saber integrar funcions racionals per descomposició en fraccions senzilles.
31. Dominar el concepte d'integral definida i les seves propietats elementals.
32. Saber calcular àrees planes, longituds de corbes i volums i superfícies de cossos de revolució.
33. Conèixer i saber aplicar els mètodes dels trapezis i de Simpson per l'aproximació d'integrals definides. Saber usar algun programa informàtic (p.e. Excel) per implementar-los.
34. Saber usar les possibilitats de càlcul de primitives, integrals definides i la seva aproximació per tècniques numèriques que facilita el programa MAXIMA.
  
35. Dominar els conceptes d'EDO i d'ordre d'una EDO.
36. Reconèixer els diversos tipus de solucions: general, particular i singular. Saber utilitzar les condicions inicials

i/o de contorn que permeten determinar les solucions particulars.

37. Saber resoldre equacions de primer ordre de variables separables. Saber-ho aplicar a problemes de poblacions, contaminació, etc.

38. Saber resoldre equacions de primer ordre lineals i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.

39. Saber resoldre equacions homogènies i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.

40. Saber resoldre equacions diferencials exactes i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.

41. Saber resoldre equacions de segon ordre lineals amb coeficients constants i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.

42. Conèixer mètodes elementals (Euler i RK4) de resolució numèrica de problemes de valor inicial.

43. Saber utilitzar el programa MAXIMA per a la resolució exacta i aproximada d'EDO's

44. Trobar el polinomi característic d'una matriu quadrada.

45. Calcular els valors propis d'una matriu.

46. Discutir si una matriu quadrada és o no diagonalizable.

47. Construir la matriu de pas adequada per a la diagonalització, quan existeixi.

## Competències

### Competències generals

CG1: Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements de la base de la educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquesta àrea.

CG2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que acostumen a demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

CG3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CG4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CG5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia. A més, el graduat ha de ser capaç de:

CG6: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG7: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG8: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CG9: Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional (competència estratègica UdL)

CG10: Treballar sol i en equip multidisciplinar.

CG11: Entendre i expressar-se en la terminologia adient.

CG12: Presentar correctament informació de forma oral i escrita (competència estratègica UdL)

CG15: Reciclar-se en els nous avanços tecnològics mitjançant un aprenentatge continu.

CG16: Valorar la formació integral, la motivació personal i la mobilitat.

CG18: Tenir un esperit crític i innovador.

Competències específiques

CE1: Conèixer i saber aplicar els fonaments físics i matemàtics necessaris pel desenvolupament d'altres disciplines i de les activitats pròpies de la professió.

CE6: Saber plantejar i resoldre problemes aplicant correctament els conceptes adquirits a GUIA DOCENT: MATEMÀTIQUES 2015-16 3 situacions concretes.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Tema 1.- Funcions reals de variable real

- 1.1.-Concepte. Domini i recorregut. Operacions.
- 1.2.-Límit d'una funció en un punt. Operacions. Indeterminacions. Límit infinit. Infinitèsims. Expressions equivalents.
- 1.3.-Continuïtat d'una funció en un punt. Tipus de discontinuïtats. Monotonia.
- 1.4.-Propietats de les funcions contínues. Teorema de Bolzano. Aproximació de zeros de funcions contínues.

### Tema 2.- Càlcul diferencial d'una variable

- 2.1.-Derivada d'una funció en un punt. Funció derivada. Operacions i propietats. Derivades d'ordre superior. Teoremes relacionats amb funcions derivables.
- 2.2.-Aproximació local d'una funció. Polinomi de Taylor.
- 2.3.-Aplicacions: Variació. Concavitat i convexitat. Recta tangent. Extrems relatius. Càlcul de límits: regla de l'Hôpital.
- 2.4.-Aproximació de zeros de funcions derivables: el mètode de Newton-Raphson. Fórmules d'aproximació de la derivada d'una funció.

### Tema 3.- Funcions de diverses variables. Càlcul diferencial en n variables

- 3.1.-Funcions reals de diverses variables. Representacions gràfiques de funcions reals de 2 variables. Corbes de nivell.
- 3.2.-Límits i continuïtat.
- 3.3.-Derivades parcials. Derivades direccionals. Funció derivable. Funció de classe  $C^1$ . Vector gradient.
- 3.4.-Funcions vectorials de n variables. Matriu Jacobiana. Operacions.
- 3.5.-Derivades parcials d'ordre superior. Matriu Hessiana.
- 3.6.-Polinomi de Taylor d'una funció de dues variables.
- 3.7.-Extrems relatius d'una funció real de n variables.

## **Tema 4.- Càlcul integral**

- 4.1.-Introducció. Propietats. Teorema del valor mig. Teorema fonamental del càlcul integral.
- 4.2.-Càlcul de primitives.
- 4.3.-Aplicacions: Àrees planes. Longituds d'arcs. Volums i superfícies de revolució.
- 4.4.-Mètodes aproximats d'integració: Trapezis. Simpson.

## **Tema 5.- Equacions diferencials ordinàries (EDO)**

- 5.1.-Concepte d'EDO. Exemples. Ordre d'una EDO.
- 5.2.-Família de funcions que verifica una EDO. Solucions d'una EDO.
- 5.3.-EDO's de primer ordre: de variables separables, homogènies, diferencials exactes, lineals.
- 5.4.-EDO's de segon ordre lineals amb coeficients constants.
- 5.5.-Sistemes d'EDO's lineals.
- 5.6.-Resolució numèrica d'EDO's.
- 5.7.-Aplicacions.

## **Tema 6.- Matrius i determinants**

- 6.1.-Definició de matriu. Tipus de matrius.
- 6.2.-Operacions amb matrius.
- 6.3.-Transformacions elementals. Rang d'una matriu.
- 6.4.-Matriu inversa.
- 6.5.-Càlcul de determinants.
- 6.6.-Propietats dels determinants.
- 6.7.-Aplicació al càlcul de la inversa d'una matriu.

## **Tema 7.- Sistemes d'equacions lineals**

- 7.1.-Definició d'un sistema d'equacions lineals.
- 7.2.-Forma matricial d'un sistema d'equacions lineals.
- 7.3.-Classificació dels sistemes d'equacions lineals.
- 7.4.-Resolució de sistemes d'equacions lineals: mètode de Gauss i de Cramer.

## **Tema 8.- Espais vectorials**

- 8.1.-Introducció del concepte d'espai vectorial usant exemples de la Física.
- 8.2.-Definició i exemples.

- 8.3.-Combinació lineal de vectors.
- 8.4.-Dependència i independència lineal d'un conjunt de vectors.
- 8.5.-Sistema generador.
- 8.6.-Base d'un espai vectorial. Dimensió.
- 8.7.-Coordenades d'un vector en una base; canvi de base.
- 3.8.-Subespais vectorials.

## **Tema 9.- Diagonalització de matrius quadrades**

- 9.1.-Motivació i exemples.
- 9.2.-Semblança de matrius.
- 9.3.-Valors i vectors propis.
- 9.4.-Polinomi característic.
- 9.5.-Diagonalització d'una matriu: teorema fonamental de diagonalització.

## 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 4 exàmens parcials eliminatoris amb els exàmens de recuperació corresponents.

Qui tingui aprovat un parcial es podrà presentar a la recuperació a pujar nota. La qualificació del parcial serà la millor de les obtingudes.

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 la mitjana dels quatre parcials és més gran o igual que 5 i es disposa d'una nota mínima en cada parcial que s'indicarà en cada cas però que mai serà inferior a 3.5

Aquells estudiants que acreditin que per raons de treball no poden seguir l'assignatura amb regularitat pactaran amb el professor a quines proves s'hauran de presentar encara que, com a mínim, s'hauran de presentar a la recuperació final.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

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

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.

AYRES, F. J. : Cálculo diferencial e integral. Editorial McGraw-Hill, 1991.

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

BRU, R. I altres : Problemas de Álgebra Lineal. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de



Valencia, 1998.

SIMMONS, G. F. : Ecuaciones Diferenciales. Editorial McGraw-Hill, 1993.

AYRES, F. J. : Ecuaciones Diferenciales. Editorial McGraw-Hill, 1969.

## **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.

LANG, S. : Introducción al Álgebra Lineal. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

PROSKURIAKOV, I. : Problemas de Álgebra Lineal. Editorial Mir, 1986.

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