



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **MATEMÁTICAS**

Coordinación: BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	MATEMÁTICAS		
<b>Código</b>	101604		
<b>Semestre de impartición</b>	ANUAL EVALUACIÓN CONTINUADA		
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter
	Grado en Biotecnología	1	TRONCAL/BÁSICA
<b>Modalidad</b>	Presencial		
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	9		
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Número de créditos</b>	2.7	6.3
	<b>Número de grupos</b>	2	1
<b>Coordinación</b>	BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.		
<b>Departamento/s</b>	MATEMÁTICA		
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.		

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.	esteban.bailo@udl.cat	11,7	

## Objetivos académicos de la asignatura

1. Buscar el dominio de una función real de variable real dada.
2. Discernir si una función real de variable real es o no continua en un punto.
3. Clasificar el tipo de discontinuidad de una función real de variable real en un punto donde no es continua.
4. Utilizar el teorema de Bolzano para calcular aproximaciones a las soluciones de una ecuación no lineal.
5. Realizar derivadas utilizando la definición.
6. Calcular derivadas de funciones utilizando las reglas de derivación y sus propiedades.
7. Construir el polinomio de Taylor de una función dada.
8. Reconstruir algunas propiedades de la función mediante su polinomio de Taylor.
9. Detectar la presencia de extremos relativos de una función.
10. Clasificarlos usando la variación del signo de la primera derivada o el signo de la segunda.
11. Reconocer las situaciones en las que se puede aplicar la regla de l'Hôpital.
12. Aplicar la regla de l'Hôpital al cálculo de límites.
13. Utilizar el método de Newton-Raphson para el cálculo aproximado de las soluciones de una ecuación no lineal.
14. Determinar si el límite de una función real de dos variables en un punto puede existir o no.
15. Utilizar algunas técnicas para calcular el límite en un punto de una función de dos variables.
16. Discernir si una función real de dos variables es o no continua en un punto.
17. Calcular derivadas direccionales y parciales.
18. Aplicar los conceptos de la derivación en una variable al cálculo de derivadas parciales.
19. Comprobar si una función real de dos variables es o no de clase  $C^1$
20. Construir la matriz Hessiana de una función real.
21. Construir el polinomio de Taylor de una función real de dos variables.
22. Detectar la presencia de puntos críticos (extremos relativos, puntos de silla) de una función real.
23. Clasificar los puntos críticos utilizando la matriz Hessiana.
24. Utilizar el programa MAXIMA como herramienta para realizar los cálculos adecuados en los objetivos anteriores.
25. Entender los conceptos de primitiva de una función y de integral indefinida.
26. Saber calcular y manipular el diferencial de una función y conocer sus propiedades.
27. Dominar la tabla de integrales inmediatas.
28. Dominar las técnicas del cambio de variable y de la integración por partes.
29. Saber calcular la primitiva de diversas funciones de tipo trigonométrico.
30. Saber integrar funciones racionales por descomposición en fracciones simples.
31. Dominar el concepto de integral definida y sus propiedades elementales.
32. Saber calcular áreas planas, longitudes de curvas y volúmenes y superficies de cuerpos de revolución.
33. Conocer y saber aplicar los métodos de los trapecios y de Simpson para la aproximación de integrales definidas. Saber usar algún programa informático (p.e. Excel) para implementarlos.
34. Saber usar las posibilidades de cálculo de primitivas, integrales definidas y su aproximación per técnicas numéricas que facilita el programa MAXIMA.
35. Dominar los conceptos de EDO y de orden de una EDO.
36. Reconocer los diversos tipos de soluciones: general, particular y singular. Saber utilizar las condiciones iniciales y/o de contorno que permiten determinar las soluciones particulares.
37. Saber resolver ecuaciones de primer orden de variables separables. Saberlo aplicar a problemas de poblaciones, contaminación, etc.
38. Saber resolver ecuaciones de primer orden lineales y aplicarlo a problemas prácticos modelizados por ellas.

39. Saber resolver ecuaciones homogéneas y aplicarlo a problemas prácticos modelizados por ellas.
40. Saber resolver ecuaciones diferenciales exactas y aplicarlo a problemas prácticos modelizados por ellas.
41. Saber resolver ecuaciones de segundo orden lineales con coeficientes constantes y aplicarlo a problemas prácticos modelizados por ellas.
42. Conocer métodos elementales (Euler y RK4) de resolución numérica de problemas de valor inicial.
43. Saber utilizar el programa MAXIMA para la resolución exacta y aproximada de EDO's
44. Encontrar el polinomio característico de una matriz cuadrada.
45. Calcular los valores propios de una matriz.
46. Discutir si una matriz cuadrada es o no diagonalizable.
47. Construir la matriz de paso adecuada para la diagonalización, cuando exista.

## Competencias

### Competencias generales

CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.

CG2 Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.

CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

### Competencias transversales

CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos. (Competencia estratégica de la UdL).

CT5 Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional.

### Competencias específicas

CE9 Alcanzar un dominio satisfactorio de conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo diferencial integral y con el álgebra lineal.

CE10 Ser capaz de aplicar los procedimientos matemáticos a situaciones científico-técnicas necesarias a lo largo de los estudios y en el ejercicio futuro de la profesión.

CE13 Conocer y comprender los fundamentos físico-matemáticos de los procesos biotecnológicos.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### **Tema 1.- Funciones reales de variable real.**

1.1.-Concepto. Dominio y recorrido. Operaciones.

1.2.-Límite de una función en un punto. Operaciones. Indeterminaciones. Límite infinito. Infinitésimos. Expresiones equivalentes

1.3.-Continuidad de una función en un punto. Tipos de discontinuidades. Monotonía.

1.4.-Propiedades de las funciones continuas. Teorema de Bolzano. Aproximación de ceros de funciones continuas.

### **Tema 2.- Cálculo diferencial de una variable.**

2.1.-Derivada de una función en un punto. Función derivada. Operaciones y propiedades. Derivadas

de orden superior. Teoremas relacionados con funciones derivables.

2.2.-Aproximación local de una función. Polinomio de Taylor.

2.3.-Aplicaciones: Variación. Concavidad y convexidad. Recta tangente. Extremos relativos. Cálculo de límites: regla de l'Hôpital.

2.4.-Aproximación de ceros de funciones derivables: el método de Newton-Raphson. Fórmulas de aproximación de la derivada de una función.

### **Tema 3.- Funciones de varias variables. Cálculo diferencial en n variables.**

3.1.-Funciones reales de varias variables. Representaciones gráficas de funciones reales de 2 variables. Curvas de nivel.

3.2.-Límites y continuidad.

3.3.-Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Función derivable. Función de clase  $C^1$ . Vector gradiente.

3.4.-Funciones vectoriales de n variables. Matriz Jacobiana. Operaciones.

3.5.-Derivadas parciales de orden superior. Matriz Hessian.

3.6.-Polinomio de Taylor de una función de dos variables.

3.7.-Extremos relativos de una función real de n variables.

### **Tema 4.- Cálculo integral.**

4.1.-Introducción. Propiedades. Teorema del valor medio. Teorema fundamental del cálculo integral.

4.2.-Cálculo de primitivas.

4.3.-Aplicaciones: Áreas planas. Longitudes de arcos. Volúmenes y superficies de revolución.

4.4.-Métodos aproximados de integración: Trapecios y Simpson.

### **Tema 5.- Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO)**

5.1.-Concepto de EDO. Ejemplos. Orden de una EDO.

5.2.-Familia de funciones que verifica una EDO. Soluciones de una EDO.

5.3.-EDO's de primer orden: de variables separables, homogéneas, diferenciales exactas, lineales.

5.4.-EDO's de segundo orden lineales con coeficientes constantes.

5.5.-Sistemas de EDO's lineales

5.6.-Resolución numérica de EDO's

5.7.-Aplicaciones

### **Tema 6.- Matrices y determinantes**

- 6.1.-Definición de matriz. Tipos de matrices.
- 6.2.-Operaciones con matrices.
- 6.3.-Transformaciones elementales. Rango de una matriz.
- 6.4.-Matriz inversa.
- 6.5.-Cálculo de determinantes.
- 6.6.-Propiedades de los determinantes.
- 6.7.-Aplicación al cálculo de la inversa de una matriz.

## **Tema 7.- Sistemas de ecuaciones lineales**

- 7.1.-Definición de un sistema de ecuaciones lineales.
- 7.2.-Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales.
- 7.3.-Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales.
- 7.4.-Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: métodos de Gauss y de Cramer.

## **Tema 8.- Espacios vectoriales**

- 8.1.-Introducción del concepto de espacio vectorial usando ejemplos de la Física.
- 8.2.-Definición y ejemplos.
- 8.3.-Combinación lineal de vectores.
- 8.4.-Dependencia e independencia lineal de un conjunto de vectores.
- 8.5.-Sistema generador.
- 8.6.-Base de un espacio vectorial. Dimensión.
- 8.7.-Coordenadas de un vector en una base; cambio de base.
- 3.8.-Subespacios vectoriales

## **Tema 9.- Diagonalización de matrices cuadradas**

- 9.1.-Motivación y ejemplos.
- 9.2.-Semejanza de matrices.
- 9.3.-Valores y vectores propios.
- 9.4.-Polinomio característico.
- 9.5.-Diagonalización de una matriz: teorema fundamental de la diagonalización.

## Ejes metodológicos de la asignatura

A lo largo del curso se realiza la exposición del sustento teórico de los temas de los que consta la asignatura en clases magistrales.

Para intentar motivar a los estudiantes se introducen multitud de ejemplos que les permiten tener una idea más concisa de los conceptos dados.

Se anima al estudiantado a la utilización de herramientas que realizan cálculo simbólico (fundamentalmente el programa Wx-maxima) y de las hojas de cálculo (mediante Excel) con el fin de facilitar la reiteración de cálculos.

Con el fin de hacer más didácticas las exposiciones se usan presentaciones que permiten aclarar los conceptos fundamentales de la asignatura.

## Sistema de evaluación

1.- A lo largo del curso los estudiantes realizarán 4 exámenes parciales con el mismo peso (25%).

Las fechas aproximadas de los mismos serán 17/10/2023, 05/12/2023, 12/03/2024 y 23/05/2024.

2.- Se realizará una recuperación final donde los estudiantes podrán superar los parciales que tengan pendientes y que no servirá para mejorar la nota de los aprobados.

3.- La asignatura quedará superada si la media aritmética ( que sólo se calculará cuando las calificaciones obtenidas en los cuatro parciales sea mayor o igual a cuatro puntos) de las calificaciones obtenidas en los cuatro parciales realizados es mayor o igual a cinco puntos.

4.- En caso contrario, la asignatura quedará pendiente. La calificación final será de 4.9 cuando la media sea mayor o igual que 5 y la nota de alguno de los parciales sea inferior a 4 puntos y en otro caso, la calificación será la media aritmética de las notas de los parciales.

Si las circunstancias obligan a modificar la presencialidad, se avisará oportunamente en qué condiciones se desarrollará la docencia y cómo afectará a la evaluación.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

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 volúmenes). 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. y otros "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.

## **Bibliografía complementaria**

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