

 UNIVERSIDAD DE JAÉN	FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES Departamento de Matemáticas <i>Licenciatura en Ciencias Ambientales</i>
--	---

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

CARÁCTER :	TRONCAL	CRÉDITOS TEÓRICOS:	6	CRÉDITOS PRÁCTICOS:	3
-------------------	----------------	---------------------------	----------	----------------------------	----------

CURSO ACADÉMICO:	2011/12	CICLO:	1	CURSO:	1	CUATRIMESTRE:	ANUAL
-------------------------	----------------	---------------	----------	---------------	----------	----------------------	--------------

ÁREA DE CONOCIMIENTO:	MATEMÁTICA APLICADA
------------------------------	----------------------------

DESCRIPTORES SEGÚN B.O.E.
Cálculo Álgebra lineal y geometría Ecuaciones diferenciales Métodos numéricos

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA
- Conocer y manejar la notación matemática básica. - Desarrollar la capacidad de emplear las herramientas matemáticas presentadas en el temario para formular modelos matemáticos de fenómenos naturales y obtener conclusiones sobre estos fenómenos. - Dominar las técnicas básicas del álgebra, cálculo, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos así como sus aplicaciones más importantes dentro del contexto de la titulación.

CONTENIDOS
PROGRAMA DE TEORÍA Tema 0. Introducción Notación matemática básica. Conjuntos y conjuntos numéricos. Aplicaciones. Álgebra Lineal y Geometría Tema 1. Matrices. Representación de datos mediante matrices. Definiciones básicas y operaciones matriciales. Potencias de matrices y modelos matriciales iterativos. Combinaciones lineales, dependencia e independencia y rango de una matriz. Cálculo del rango y de la matriz inversa mediante operaciones elementales. Determinante de una matriz. Cálculo de la matriz inversa mediante determinantes. Tema 2. Sistemas lineales de ecuaciones. Clasificación de los sistemas lineales. Expresión paramétrica de la solución de un sistema lineal. Métodos de Gauss y Cramer para la resolución de sistemas. Tema 3. Vectores. Puntos y vectores, interpretación geométrica. Lugares geométricos. Subespacios vectoriales y

subespacios afines. Bases, sistemas de referencia y dimensión. Representación de subespacios afines en dos y tres variables. Programación lineal en dos variables.

Tema 4. Diagonalización de matrices.

Proceso de diagonalización: valores y vectores propios, polinomio característico. Interpretación de vectores y valores propios en procesos matriciales iterativos. Estudio de la tendencia en procesos iterativos.

Tema 5. Modelos matemáticos matriciales discretos.

Cadenas de Markov. Modelos matriciales en genética. Matrices de Leslie. Explotación de poblaciones de animales.

Cálculo Infinitesimal

Tema 6. Funciones.

La recta real, intervalos y entornos. Funciones reales de variable real, propiedades y representación. Modelización de fenómenos mediante funciones. Funciones elementales: modelos de población exponencial y logístico, representación de fenómenos estacionales mediante funciones trigonométricas, logaritmos e índices de biodiversidad. Límites y continuidad de funciones, teorema de Bolzano. Cálculo de límites y estudio de la continuidad de funciones definidas a trozos. Interpretación del concepto de límite en fenómenos modelizados mediante funciones.

Tema 7. Derivación de funciones.

Concepto de derivada, velocidad o tasa puntual de crecimiento en fenómenos modelizados por funciones, interpretación geométrica de la derivada. Cálculo de derivadas. Derivación de funciones definidas a trozos. Derivación y propiedades de forma de una función. Teoremas de Rolle y del Valor Medio. Teoremas de l'Hôpital. Desarrollos en serie de Taylor y McLaurin.

Tema 8. Integración de funciones.

Primitiva e integral indefinida. Cálculo de primitivas mediante cambio de variable e integración por partes. Integración de funciones racionales. Integral definida, propiedades y resultados clásicos. La integral definida y el cálculo de áreas. Aplicaciones de la integral definida.

Tema 9. Introducción al análisis de funciones de varias variables.

Fenómenos modelados mediante funciones de varias variables. Dominios de funciones multivariadas: intervalos o cajas multidimensionales, bolas abiertas y cerradas. Representación de funciones de dos variables. Continuidad. Derivadas parciales, cálculo de extremos relativos. Integración múltiple y sus aplicaciones.

Ecuaciones Diferenciales

Tema 10. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

Planteamientos de modelos mediante ecuaciones diferenciales: modelo exponencial y logístico en poblaciones. Conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales.

Tema 11. Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Existencia y unicidad de solución. Interpretación geométrica de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, campo de direcciones e isoclinas. Ecuaciones diferenciales en variables separadas. Ecuaciones lineales. Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales autónomas.

Tema 12. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

Ecuación lineal y ecuación lineal en coeficientes constantes de orden superior. Resolución de ecuaciones lineales en coeficientes constantes.

Tema 13. Sistemas de ecuaciones diferenciales.

Introducción a los sistemas de ecuaciones. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales. Resolución de sistemas lineales en coeficientes constantes. Teoría cualitativa de sistemas, sistemas autónomos lineales y no lineales.

Tema 14. Modelos matemáticos continuos.

Desintegración radioactiva. Modelos para la difusión de sustancias contaminantes. Dinámica de poblaciones: modelo exponencial, modelo logístico. Modelos para poblaciones que interaccionan, el modelo presa-depredador.

Métodos Numéricos

Tema 15. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.

Método de bisección. Método de Newton-Raphson. Estudio de la convergencia, criterios de parada.

Tema 16. Métodos numéricos para el cálculo de valores y vectores propios.

Método de las potencias. Método de deflación.

Tema 17. Aproximación de funciones.

Interpolación mediante polinomios. Fórmulas de Lagrange y de Newton para el polinomio de interpolación. Splines, spline cúbico.

Tema 18. Integración numérica de funciones.

Fórmula del trapecio y de Simpson. Fórmulas compuestas.

Tema 19. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales y sistemas.

Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante los métodos de Euler y Euler mejorado, interpretación geométrica. Métodos de Taylor y Runge-Kutta. Extensión de los métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta para la resolución de sistemas.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

En las prácticas se empleará el software matemático 'Mathematica' de Wolfram Research así como otros programas específicos para el estudio de dinámica de poblaciones como 'Pópulus' o de sistemas dinámicos 'Vensim'. Las prácticas se estructurará en las siguientes sesiones:

Sesión 1. Introducción a Mathematica. Cálculo matricial.

Sesión 2. Métodos matriciales iterativos (cadenas de Markov) y análisis de su tendencia.

Sesión 3. Matrices de Leslie y explotación de una especie animal.

Sesión 4. Representación de funciones y cálculo de límites. Funciones de los modelos exponencial y logístico de población.

Sesión 5. Interpolación mediante polinomios.

Sesión 6. Derivación de funciones. Construcción de funciones Spline.

Sesión 7. Interpretación geométrica de ecuaciones diferenciales. Campo de direcciones. Diagramas de fases.

Sesión 8. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

Sesión 9. Dinámica de poblaciones y sistemas dinámicos.

ACTIVIDADES EN QUE SE ORGANIZA

Sin docencia presencial. Se realizarán tutorías y los exámenes correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Álgebra Lineal y Geometría

ANTON, H. "Introducción al Álgebra". Editorial Limusa Noriega. México.

H. ANTON, C. RORRES, "Elementary Linear Álgebra (applications versión)". John Wiley and Sons, Inc. New York, 2000.

Cálculo Infinitesimal

G.L. BRADLEY Y SMITH, K.J. "Cálculo de una variable". Editorial Prentice Hall. 1998.

R. E. LARSON, R. P. HOSTETLER, B. H. EDWARDS, "Cálculo y Geometría Analítica. Volumen 1". McGraw Hill, Madrid, 1995.

Ecuaciones Diferenciales

R. K. NAGLE, E. B. SAFF, A. D. SNIDER. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Pearson, México, 2001.

Métodos Numéricos

R. L. BURDEN, J. D. FAYRES, "Análisis Numérico", 2a ed. Grupo Editorial Iberoamérica. 1966.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cálculo Infinitesimal

F. JR, MENDELSON, E., "Cálculo Diferencial e Integral". Mc. Graw Hill. Madrid.

SALAS, HILLE, ETGEN, "Calculus, Vol I y II", 4ª. ed. Editorial Reverté, 2003.

GOLDSTEIN, LARRY J. Y OTROS, "Cálculo y sus aplicaciones". 4ª ed., México (etc.): Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1990. ISBN 968-880-187-9.

DENNIS, G. ZILL, "Cálculo con Geometría Analítica". Grupo Editorial Iberoamericana.

Ecuaciones Diferenciales

P. BLANCHARD, R. L. DEVANEY, G. R. HALL, "Ecuaciones Diferenciales". Thomson Editores, S. A. de C. V., 1999.

ZILL, D. G., "Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado". Internacional Thomson Editores, México, 1998.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Examen final de teoría y prácticas en las convocatorias oficiales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se dividirá en los apartados de teoría y prácticas:

- La parte de teoría se valorará de 0 a 8 puntos y su evaluación tendrá lugar en el examen final de la asignatura.
- La parte de prácticas se valorará de 0 a 2 puntos y su evaluación tendrá lugar en el examen final de la asignatura.