



MATEMATICA II

UNIDAD 1. Solución de ecuaciones no lineales.

Método de bisección. Algoritmo y fórmula del error. Método de la secante. Interpretación geométrica. Método de Newton: interpretación geométrica, fórmula del error, resultados de convergencia global. Método de punto fijo. Análisis de convergencia para funciones derivables. Métodos de Newton y de punto fijo para sistemas de ecuaciones. Aplicación: Estados de equilibrio de ecuaciones diferenciales. Algunos comandos de Octave: fzero, roots.

UNIDAD 2. Aproximación de funciones.

Interpolación polinomial. Forma de Lagrange. Forma de Newton. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Fórmula de error de interpolación. Interpolación por splines lineales y cúbicos. Aplicación: predicción de poblaciones a partir de datos censales. Algunos comandos de Octave: polyfit, polyval.

UNIDAD 3. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Problemas de valores iniciales. Método de Euler. Repaso de polinomios de Taylor y fórmulas de error. Análisis del error del método de Euler. Métodos de Taylor y Runge-Kutta. Adaptación de los métodos para ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales. Análisis de diagramas de fases. Aplicación: sistemas depredador-presa (Lotka- Volterra). Comandos ode's de Octave.

UNIDAD 4. Cadenas de Markov.

Cadenas de Markov. Estados. Matriz de transición. Diagrama de transición. Estados de equilibrio. Estados límite. Cadenas de Markov regulares. Cadenas de Markov absorbentes.

Existencia de estados límite y dependencia del estado inicial.

Aplicaciones: evolución de poblaciones, genética, modelos epidemiológicos.

UNIDAD 5. Análisis de datos.

Producto interno, proyección ortogonal. Modelo lineal. Matriz de datos X y casos particulares (regresión lineal simple, cuadrática y exponencial). Ajuste por cuadrados mínimos. Comandos de Octave: polyfit, polyval, LinearRegression.

Análisis de componentes principales. Motivación gráfica, reducción de la dimensión. Construcción de las componentes mediante el cálculo de los autovalores y autovectores. Comando de Octave: princomp.

Clustering. Ejemplos gráficos. Propuesta de k-medias. Interpretación gráfica mediante diagramas de Voronoi. Heurística para resolver el problema de k-medias. Clustering Jerárquico, el dendrograma como representación visual y su interpretación gráfica. Algoritmo aglomerativo (*bottom-up*) para la construcción del dendrograma. Medidas de disimilitud.

UNIDAD 6. Análisis de Fourier y filtros.

Señales Discretas y Muestreo. Ejemplos de señales en biología. Criterio de Nyquist. Aproximación por funciones sinc. Transformada Discreta de Fourier directa e inversa. Espectro de potencia, escala logarítmica, decibeles. Relación entre DFT y operaciones con sucesiones. Transformada Rápida de Fourier. Algoritmo FFT. Comandos de Octave: fft, ifft.

Filtros. Filtros pasa bajos, pasa banda y pasa altos. Filtros en el dominio de la frecuencia. Filtros en el dominio del tiempo, respuesta unitaria, función de transferencia. Aplicación a la detección de ondas Alfa y Beta en señales EEG.

BIBLIOGRAFIA

1. L. J. S. Allen, An Introduction to Stochastic Processes with Applications to Biology (2nd. edition), Chapman and Hall/CRC, 2010.
2. G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning (with Applications in R), Springer, 2013.
3. L. Kaufman, P.J. Rousseeuw, Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis, Wiley, 2005.
4. D. Kincaid, W. Cheney, Análisis Numérico: Las matemáticas del cálculo científico. Addison- Wesley, Wilmington, 1994.
5. M. L. Lial, R. N. Greenwell, Nathan P. Ritchey. Finite Mathematics (11th edition).
6. C. B. Moler, Numerical Computing with Matlab, SIAM, Philadelphia, 2004.
7. R. Palaniappan. Biological Signal Analysis, Bookboon, 2011.
7. E. C. Pielou, The Interpretation of Ecological Data: A Primer on Classification and Ordination, Wiley, 1984.
8. G. P. Quinn, M. J. Keough, Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge, 2002.
9. R.W. Shonkwiler, J. Herod. Mathematical Biology. An Introduction with Maple and Matlab. Second edition. Undergraduate texts in Mathematics. Springer, New York, 2009.
10. G. Strang. Linear Algebra and its applications. Fourth edition, Thomson Brooks/Cole, 2006.
11. G. Strang, T. Nguyen. Wavelets and filter banks, Wellesley - Cambridge Press, 1996.

Firma del Profesor:



Aclaración de firma:

Diego Rial


Dr. Jorge Zilber
Secretario Academico
Depto. de Matematica
FCEyn - UBA



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 3005/2018.-

20 MAY 2019

VISTO las presentes actuaciones elevadas por el Departamento de Matemática, donde comunica las materias que se dictarán durante el verano de 2019, el primer y segundo cuatrimestre de 2019, con sus correspondientes programas.

CONSIDERANDO:

La revista del personal docente informado por la Dirección de Personal a fojas 30 a 31.

Lo aconsejado el Departamento de Matemática.

Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el

día de la fecha, y

en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto

Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE**

ARTICULO 1º.- Dar validez al dictado y los correspondientes programas de las asignaturas que, durante el verano de 2019 y primer y segundo cuatrimestre de 2019 se realizaron en el Departamento de Matemática, de acuerdo al detalle que figura en los Anexos que forman parte de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- Comuníquese al Departamento de Matemática, remítase copia conjuntamente con los correspondientes programas a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Estudiantes y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

1168

CC

Dra. INES CAMILLONI
SECRETARIA ACADEMICA

Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO