

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: exactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 32/03

ANEXO I

C.E.N.I.F.
ORIGINAL

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CARRERA - PLAN: Licenciatura en Matemática - Plan 1986.

CURSO: Cuarto Año.

RÉGIMEN: Cuatrimestral. Segundo Cuatrimestre.

CARGA HORARIA: Teóricos: 4 hs. semanales.

Prácticos: 6 hs. semanales

CICLO LECTIVO: 2002

EQUIPO DOCENTE: Profesor Consulto (Titular Exclusivo Regular): Lic. Juan E. Macluf
Profesor Ajunto Simple: MSc. María Eva Ascheri

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Que los alumnos sean capaces de:

- Plantear los pasos necesarios para resolver problemas dados utilizando los métodos propuestos.
- Resolver los problemas numéricos a través de los métodos desarrollados en las clases teóricas.
 - Reconocer y analizar los problemas que se presentan al utilizar métodos numéricos y sus posibles soluciones.
 - Discernir, entre los distintos métodos, el óptimo a utilizar para la resolución de un problema específico.
 - Realizar los pseudocódigos correspondientes a los distintos métodos numéricos analizados.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 32/03

ANEXO II

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CICLO LECTIVO: 2002

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1

Un repaso del cálculo infinitesimal. Introducción al análisis numérico. Uso de una computadora en el análisis numérico. Aritmética por computadora y errores. Números binarios. Unidad numérica. Cifras significativas. Notación científica. Números de la computadora. Precisión y exactitud. EPS de la computadora. Análisis del error. Error absoluto (máximo) y relativo (máximo). Error por truncamiento. Error mediante poda y de redondeo. Pérdidas de cifras significativas o cancelación. Smearing.

Orden de aproximación $O(h^n)$. Orden de aproximación de una sucesión. Propagación del error. Problema directo y problema inverso del cálculo de errores. Fórmulas recursivas. Problema de estabilidad e inestabilidad numérica.

Unidad 2

Resolución de ecuaciones no lineales. Introducción. Iteración de punto fijo. Teorema del punto fijo. Interpretación gráfica de la iteración de punto fijo. Los métodos de localización de raíces. El método de bisección. Interpretación gráfica del método de bisección. Convergencia del método de bisección. El método de la regla falsi. Interpretación gráfica del método de la regla falsi. Convergencia del método de la regla falsi. Aproximación inicial y criterios de convergencia. Separación de raíces. Comprobación de la convergencia (criterio de stop o parada). Funciones problemáticas. Los métodos de Newton, de Newton modificado (o de Newton - Raphson) y de la secante. Interpretación gráfica de los métodos. Teorema de Newton. Dificultades en el empleo de la fórmula de Newton. Relación del método de Newton con el método de la secante. Método de Newton y método de la secante para raíces complejas. Análisis del error para métodos iterativos y técnicas de aceleración. Orden de convergencia. Orden de una raíz. Los métodos de Newton y de la secante para raíces múltiples. Convergencia acelerada. El método Δ^2 de Aitken. El método de Steffensen (o de Aitken activado). Ceros de polinomios reales. Algunas propiedades de las ecuaciones algebraicas y algunas reglas útiles para facilitar la determinación de sus raíces. Uso del método de Newton con división sintética. Método de Müller. Otros métodos para polinomios: el método iterativo para ecuaciones de cuarto grado de Porter Mack, el método de Gräeffe y el método DC (o de diferencias de cocientes).



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax: 432679
Email: exactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 32/03

Unidad 3

Métodos directos para la solución de sistemas lineales. Introducción. Propiedades especiales de la matrices. Eliminación Gaussiana. Métodos de Gauss-Jordan y de Gauss-Jordan normalizado. Esquemas de cálculo. Inversión y determinante de matrices. Patología en sistemas lineales: matrices singulares; conceptos básicos del Álgebra Lineal. Estrategias de pivoteo para reducir los errores. Descomposición LU. Matrices de permutación. Descomposición $PA = LU$. Recuento de operaciones. Matrices de diagonal estrictamente dominante. Sistemas tridiagonales. Algoritmo. Factorización directa de matrices. Método de Doolittle. Método de Crout. Método de Cholesky. Esquemas de cálculo. Inversión y determinante de matrices. Pivoteo. Teoremas sobre la factorización directa de matrices.

Unidad 4

Técnicas iterativas en el álgebra matricial. Introducción. Normas y análisis de errores. Normas de vectores y matrices. Número de condición y errores en soluciones. Pivoteo. Mejoría iterativa. Sistemas mal condicionados. Métodos indirectos. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Métodos de relajación. Esquemas de cálculo. Teoremas sobre convergencia y estimaciones de error. Valores característicos y vectores característicos. Método de potencia. Algoritmo. Aceleración de la convergencia. Método de potencia inverso. Algoritmo. Aceleración de la convergencia. Método de deflación de Wielandt. Algoritmo.

Unidad 5

Solución numérica de sistemas no lineales de ecuaciones. Método iterativo de punto fijo para funciones de varias variables. Teorema de punto fijo. Aceleración de la convergencia del método iterativo de punto fijo utilizando el método de Gauss-Seidel. Método de Newton. Teorema sobre convergencia y cota de error. Método de Newton combinado con el método de Crout. Método de resolución de sistemas no lineales por optimización. Método de la mayor pendiente o del gradiente máximo.

Sistemas lineales sobredeterminados. Solución por mínimos cuadrados. Caracterización de la solución por mínimos cuadrados. Ecuaciones normales. Error de la raíz cuadrática media.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax: 432679
Email: lexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 32/03

ANEXO III

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CICLO LECTIVO: 2002

BIBLIOGRAFÍA

1. Burden, R. – Faires, J., 1985, "Análisis Numérico", México, Grupo Editorial Iberoamérica.
2. Carnahan, B. – Luther, H. – Wilkes, J., 1974, "Applied Numerical Methods", Wiley, N.Y.
3. Conte, S. - Boor, C., 1980, "Elementary Numerical Analysis and Algorithmic Approach", Mc Graw – Hill.
4. Dahlquist, G. - Björck, A., 1974, "Numerical Methods", Prentice Hall, Englewood Clifts, N.J.
5. Forsythe, G. - Malcom, M. - Moler, C., 1977, "Computer Methods for Mathematical Computation", Prentice Hall, N. J.
6. Forsythe, G. – Moler, C., 1973, "Solución Mediante Computadoras de Sistemas Algebraicos Lineales", Eudeba.
7. García Merayo, F. – Nevot Luna, A., 1992, "Análisis Numérico", España, Paraninfo.
8. Gerald, C. - Wheatley, P., 2000, "Análisis Numérico con Aplicaciones", México, Pearson Educación.
9. Henrici, P., 1962, "Essentials of Numerical Analysis with Pocket Calculator Demonstration", Wiley and Sons.
10. Henrici, P., 1964, "Elements of Numerical Analysis", Wiley, N. Y.
11. Isaccson, E – Keller, H., 1966, "Analysis of Numerical Methods", John Wiley and Sons, N. Y.
12. Kincaid, D. – Cheney, W., 1994, "Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico", Addison - Wesley Iberoamericana, S. A.
13. Nakamura, S., 1992, "Métodos Numéricos Aplicados con Software", México, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
14. Ortega, J., 1972, "Numerical Analysis - A Second Course", Academic Press, N. Y.
15. Ralston, A., 1978, "Introducción al Análisis Numérico", Limusa.
16. Wilkinson, J., 1963, "Rounding Errors in Algebraic Processes", Prentice Hall, N.J.
17. Wilkinson, J., 1965, "The Algebraic Eigenvalue Problem", Clarendon Press, Oxford.
18. Young, D., 1971, "Iterative Solution of Large Linear Systems", Academic Press, N. Y.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N°: 32/03

ANEXO IV

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CICLO LECTIVO: 2002

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Trabajo Práctico N° 1: Aritmética por computadoras. Análisis del error.
- Trabajo Práctico N° 2: Resolución de ecuaciones no lineales.
- Trabajo Práctico N° 3: Métodos directos para la solución de sistemas lineales.
- Trabajo Práctico N° 4: Técnicas iterativas en el álgebra matricial.
- Trabajo Práctico N° 5: Solución numérica de sistemas no lineales de ecuaciones. Sistemas lineales sobredeterminados.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fciencias@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo V de la Resolución N°: 32/03

Anexo V

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CICLO LECTIVO: 2002

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

No se prevé ninguna actividad específica en la materia.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N°: 32/03

ANEXO VI

ASIGNATURA: Análisis Numérico I

CICLO LECTIVO: 2002

PROGRAMA DE EXAMEN

Los contenidos del programa de Examen Final son los correspondientes a los de los Programas Analítico y de Trabajos Prácticos.