



CARRERA Ingeniería Química

PLAN 2003

ASIGNATURA Análisis Numérico para Ingeniería

COD. 636

TIPO Obligatoria

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2017)

UNIDAD I: Errores, Propagación y aritmética finita de computadora

¿Qué es el Análisis Numérico? Error absoluto, relativo y porcentual. Errores numéricos. Aritmética Finita. Representación de números en computadora. Norma IEEE-754. Redondeo y truncado de números aproximados. Dígitos significativos. Dígitos exactos y cotas de error. Propagación del error en los cálculos aritméticos. Errores típicos. Concepto de mal condicionamiento.

UNIDAD II: Programación para Análisis Numérico

Introducción al lenguaje FORTRAN 90/08. Estructuras de Control de Decisión (IF, IF-ELSE, IF-ELSEIF, SELECT CASE). Estructuras de Repetición (DO, DO-WHILE). DO implícito. Tipos de datos intrínsecos (INTEGER, REAL, COMPLEX, LOGICAL). Arreglos (Arrays). Arreglos estáticos y dinámicos. Referencias internas. Sub-arreglos. Técnicas avanzadas de programación. Lectura y grabación de Archivos externos. Funciones. Procedimientos. Creación y utilización de Módulos. Ejecución de programas externos. Utilización de bibliotecas estándar de funciones y procedimientos (BLAS, LAPACK, etc.). Gráficos y visualización de datos con GNUPlot.

UNIDAD III: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO)

Problemas de valores iniciales (PVI). Serie de Taylor. Método de Euler Simple. Métodos de Runge-Kutta de 2do. Orden. Método de Euler Modificado y Euler Mejorado. Método de Runge-Kutta de 4to. Orden. Estabilidad del método de Runge-Kutta de 4to. Orden. Método de Runge-Kutta-Fehlberg. PVI de orden n. Transformación en Sistemas de EDO de 1er. Orden. Extensión de los métodos de Runge-Kutta para resolución de Sistemas de EDO de 1er. Orden. Estabilidad del método de Runge-Kutta de 4to. Orden. Estrategias de ajuste de paso.

UNIDAD IV: Solución Numérica de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Triangulación de Gauss. Diagonalización de Gauss-Jordan. Método de Thomas para sistemas tridiagonales. Cálculo de la Inversa de una Matriz. Factorización LU. Método de Crout. Normas vectoriales y matriciales. Tácticas de pivoteo. Análisis de sensibilidad. Métodos indirectos para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Análisis de Convergencia. Aceleración de la convergencia. Métodos SOR (Successive Over Relaxation).

UNIDAD V: Solución Numérica de Ecuaciones No Lineales

Método de Bisección. Método de Punto Fijo (aproximaciones sucesivas). Método de Punto Fijo



Sistemático. Método de Newton-Raphson. Generalización de los Métodos de Punto Fijo y Newton para resolver sistemas de ecuaciones no lineales. Métodos de Newton Modificado y Quasi-Newton.

UNIDAD VI: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales (EDDP)

Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales frecuentemente utilizadas para modelar problemas de Ingeniería. Problemas de distribución de temperaturas, de flujo de calor, de difusión, de cuerdas vibrantes, etc. EDDP Elípticas, Parabólicas e Hiperbólicas. Conceptos generales de los métodos de resolución basados en diferencias finitas. Método de Diferencias Finitas para resolver Sistemas de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Método Explícito. Método implícito o Crank- Nicolson.

UNIDAD VII: Aproximación de Funciones e Integración Numérica

Aproximación de funciones. Funciones aproximantes. Criterios de aproximación. Aproximación por Interpolación. Interpolación polinómica. Error en la interpolación. Polinomio de Lagrange para puntos equiespaciados o no. Polinomio interpolante de Newton expresado con diferencias finitas: ascendentes, descendentes y divididas. Interpolación segmentada. Polinomios de Splines Cúbicos. Polinomios de aproximación mínimo-cuadrática. Aproximación a integrales definidas: fórmulas de Newton-Cotes. Método de Trapecios. Métodos de $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$ de Simpson. Fórmulas simples y compuestas. Método de Romberg.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Análisis Numérico. Burden, Richard L. - Faires, J. Douglas. Editorial Paraninfo. 9na. Edición. (2011) ISBN: 978-607-481-663-1.
- Análisis Numérico. Sauer, Timothy. Editorial Pearson. 2da. Edición. (2013) ISBN: 978-607-32-2060-1.
- Métodos Numéricos y Computación. Cheney, Ward - Kincaid, David. Editorial Cengage Learning. 6ta. Edición. (2011) ISBN: 978-0-495-11475-8.
- Advanced Engineering Mathematics Kreyszig, Erwin. Editorial John Wiley & Son. 10ma. Edición. (2011) ISBN: 978-0-470-64613-7.
- Numerical Methods for Engineers. Chapra, Steven C. - Canale, Raimond. Editorial McGraw Hill. (2010) ISBN: 978-0-07-340106-5.
- Análisis Numérico con Aplicaciones. Gerald, Curtis F. - Wheatley, Patrick O. Editorial Prentice Hall. 6ta. Edición (2000) ISBN: 968-444-393-5.
- Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería. Nieves Hurtado, Antonio - Domínguez, Federico C. Editorial CECSA. 2da. Edición (2002) ISBN: 97024-0258-1.
- Apunte de Cátedra de Análisis Numérico para Ingeniería Huapaya, C. R. - Lizarralde, F. A. Facultad de Ingeniería – U.N.M.d.P. (2017).



Complementaria

- Numerical Methods for Engineers and Scientists. Hoffman, Joe D. - Frankel, Steven. Editorial McGraw Hill. 2da. Edición. (2001) ISBN: 0-8247-0443-6.
- Análisis Numérico. González, Hernán. Editorial Nueva Librería. 2da. Edición. (2011) ISBN: 978-987-1104-90-1.
- Análisis Numérico. Un enfoque práctico. Maron, Melvin J. - López, Robert J. Editorial CECSA. 3ra. Edición (2001) ISBN: 978-968-261251-0.
- Applied Numerical Methods for Engineers Akay, Terrence Editorial John Wiley & Son. 2da. Edición (1999) ISBN: 978-0-471-57523-8.
- Métodos Numéricos Aplicados con Software. Nakamura, Soichiro. Editorial Prentice Hall. (1992) ISBN: 968-880-263-8.
- Modern Fortran: Style and Usage. Clerman, Norman S. - Spector, Walter. Editorial Cambridge University Press. (2012). ISBN: 978-0-521-73052-5.
- Fortran 95/2003 for Scientists & Engineers. Chapman, Stephen. 3ra. Edición. Editorial McGraw Hill. (2007) ISBN: 978-0073191577.
- Fortran 90/95 Explained. Metcalf, Michael - Reid, John. Editorial Oxford University Press. 2da. Edición (2002) ISBN: 0-19-850558-2.