



Carrera: Licenciatura en Física

Introducción al Cálculo Numérico y Programación

Programa Analítico

UNIDAD 1: ELEMENTOS DE PROGRAMACIÓN.

Definiciones fundamentales. Pasos en el proceso de programación. Algoritmos. Diseño. Estructuras algorítmicas fundamentales: secuencia, selección, iteración. Tipos de datos. Entrada/salida de datos. Funciones. Librerías. Ejemplos de programación.

UNIDAD 2: TEORÍA DE ERRORES.

Definiciones fundamentales. Fuentes de error. Representación en punto flotante. Error de representación. Aritmética de números reales. Propagación del error. Métodos de estimación del error.

UNIDAD 3: SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES.

Solución de ecuaciones no lineales. Métodos de intervalo: Bisección, Régula Falsi. Métodos abiertos: Secante, Newton. Iteración de Punto Fijo. Análisis de convergencia. Método de Aitken. Método de Steffensen. Cálculo de ceros de polinomios: método de Newton, método de Müller. Análisis de la convergencia.

UNIDAD 4: SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos. Métodos para matrices triangulares. Método de Eliminación de Gauss. Descomposición LU. Estrategia de pivoteo y escalamiento. Cálculo de la inversa. Métodos para matrices especiales: Cholesky, Thomas. Análisis del error: concepto de norma, número de condición, cotas de error. Método de los residuos. Métodos iterativos: Gauss Jacobi, Gauss Seidel. Método SOR. Análisis del error y la convergencia.

UNIDAD 5: INTERPOLACIÓN.

Interpolación polinómica. Forma de Lagrange. Error en la aproximación. Diferencias divididas. Forma de Newton. Error del polinomio interpolante. Interpolación en puntos igualmente espaciados. Interpolación segmentaria. Cubic splines.

UNIDAD 6: INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

Integración numérica. Fórmulas de integración de Newton Cotes: regla del rectángulo, del trapecio, de Simpson. Fórmulas compuestas. Análisis de los errores. Extrapolación de Aitken. Método de integración de Romberg. Introducción al método de Cuadratura de Gauss. Cuadratura de Gauss Legendre. Estimación del error.

UNIDAD 7: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS CON VALORES INICIALES

Introducción. Métodos de un paso. Métodos Runge–Kutta. Análisis de Estabilidad y error. Métodos multipaso. Métodos de Adams. Consistencia, estabilidad y convergencia. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones de orden superior.



Contenidos mínimos.

Elementos de Programación. Teoría de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Solución numérica de ecuaciones lineales. Interpolación. Integración numérica. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales.

BIBLIOGRAFÍA

- “Análisis Numérico”, Burden, Richard y Faires, Douglas, 7ma Ed, S.A. Thomson-Learning, 2002.
- “Análisis Numérico”, Sauer, Timothy, 2da. Ed., Pearson Educación.
<https://www.elibro.net/es/lc/facet/titulos/108402>, 2013.
- “Análisis Numérico con Aplicaciones”, Gerald, Curtis F. y Wheatley, Patrick O., 6ta Ed., Pearson Educacion, 2000.
- “Errores, optimización y resolución numérica de sistemas”, Gregori Gregori, V. y Roig Sala, B., 2da. Ed., Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
<https://www.elibro.net/es/ereader/facet/111493?page=13>, 2019.
- “Introducción a los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales”, Blanes Zamora, S., Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
<https://www.elibro.net/es/lc/facet/titulos/57373>, 2013.
- “Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería”, Nieves Hurtado, A, Grupo Editorial Patria.
<https://www.elibro.net/es/lc/facet/titulos/39455>, 2015.
- “Métodos numéricos para la física y la ingeniería”, Vázquez, L., McGraw-Hill España.
<https://www.elibro.net/es/lc/facet/titulos/50154>, 2009.
- “Métodos Numéricos y Computación”, Cheney, Ward y Kincaid, David, 6ta Ed., CENGAGE Learning, 2011.
- “Métodos Numéricos para Ingenieros”, Chapra, Steven y Canale, Raymond, 5ta Ed. Mc. Graw Hill Interamericana, 2007.
- “Diseño y Construcción de Algoritmos”, Mancilla Herrera, A., Ebbrat Gómez, R., Capacho Portilla, J. Editorial Universidad del Norte. 2014.
- “Fundamentos de programación: libro de problemas. Algoritmos, estructuras de datos y objetos” (2a. ed.) Luis Joyanes Aguilar McGraw-Hill , 2003.