UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE *CURSO: 2004/05*

15692 - MÉTODOS NUMÉRICOS

ASIGNATURA: *15692 - MÉTODOS NUMÉRICOS*
CENTRO: *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*
TITULACIÓN: *Ingeniero Químico*
DEPARTAMENTO: *MATEMÁTICAS*
ÁREA: *Matemática Aplicada*
PLAN: *10 - Año 200* **ESPECIALIDAD:**
CURSO: *Tercer curso* **IMPARTIDA:** *Primer semestre* **TIPO:** *Troncal*
CRÉDITOS: *4,5* **TEÓRICOS:** *3* **PRÁCTICOS:** *1,5*

Descriptores B.O.E.

Métodos Numéricos. Cálculo Numérico.

Temario

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

0. Algorítmica y programación de métodos numéricos. (0,5 Créditos aproximadamente).
   0.1. Introducción a los algoritmos.
      0.1.1. Generalidades.
      0.1.2. Técnicas de descomposición lógica de algoritmos.
   0.2. Introducción al cálculo numérico.
      0.2.1. Métodos de aproximaciones sucesivas.
      0.2.2. Fuentes de error.

1. Sistemas de ecuaciones. (1 Crédito aproximadamente).
   1.1. Preliminares.
      1.1.1. Norma de un vector. Propiedades.
      1.1.2. Norma de una matriz. Propiedades.
      1.1.3. Construcción de normas matriciales a partir de una norma vectorial.
      1.1.4. Polinomio característico. Valores y vectores propios.
      1.1.5. Radio espectral. Propiedades.
      1.1.6. Vector residual.
      1.1.7. Condicionamiento de una matriz.

   1.2. Sistemas lineales.
      1.2.1. Introducción.
      1.2.2. Métodos directos.
         1.2.2.1. Definición y aspectos generales.
         1.2.2.2. Método de Gauss. Pivote parcial y total.
         1.2.2.3. Método de factorización de Crout.
         1.2.2.4. Método de Cholesky.
         1.2.2.5. Cálculo de la matriz inversa.
      1.2.3. Métodos iterativos.

1.2.3.1. Definición y aspectos generales.
1.2.3.2. Método de Jacobi.
1.2.3.3. Método de Gauss Seidel.
1.2.3.4. Métodos de relajación.
1.2.3.5. Método del gradiente conjugado.
1.2.3.6. Criterios de convergencia.

2. Interpolación. (1 Crédito aproximadamente).
   2.1. Introducción.
      2.1.1. Planteamiento del problema.
      2.1.2. Clasificación de los métodos de interpolación.

   2.2. Interpolación polinomial.
      2.2.1. Interpolación de Lagrange.
      2.2.2. Error de interpolación polinomial.
      2.2.3. Interpolación de Taylor.
      2.2.4. Interpolación de Hermite.

   2.3. Otros métodos de interpolación polinomial.
      2.3.1. Interpolación con soporte cualquiera.
         2.3.1.1. Diferencias divididas. Propiedades.
         2.3.1.2. Fórmula de Newton.
      2.3.2. Interpolación con soporte equidistante.
         2.3.2.1. Diferencias finitas progresivas y regresivas.
         2.3.2.2. Fórmulas de Newton Gregory.
         2.3.2.3. Diferencias finitas centradas.
         2.3.2.4. Fórmulas de Gauss.

   2.4. Interpolación polinomial a trozos.
      2.4.1. Interpolación a trozos de Lagrange y Hermite.
      2.4.2. Interpolación polinomial a trozos tipo Spline. Spline Cúbica.

3. Derivación e integración numérica. (1 Crédito aproximadamente).
   3.1. Derivación numérica.
      3.1.1. Planteamiento del problema.
      3.1.2. Fórmulas de derivación numérica de tipo interpolatorio.
         3.1.2.1. Expresión general de las fórmulas.
         3.1.2.2. Estudio del error cometido.
      3.1.3. Fórmulas usuales de derivación numérica.
         3.1.3.1. Derivadas de primer orden.
         3.1.3.2. Derivadas de orden superior.

   3.2. Integración numérica.
      3.2.1. Planteamiento del problema.
      3.2.2. Fórmulas de integración numérica de tipo interpolatorio.
         3.2.2.1. Expresión general de las fórmulas.
         3.2.2.2. Estudio del error cometido.
      3.2.3. Fórmulas usuales de integración numérica.
         3.2.3.1. Fórmula del rectángulo.
         3.2.3.2. Fórmula del punto medio.
         3.2.3.3. Fórmula del trapecio.
      3.2.4. Fórmulas de Newton Cotes.
         3.2.4.1. Fórmulas cerradas.

3.2.4.2. Fórmulas abiertas.
3.2.5. Fórmulas de cuadratura de Gauss.
3.2.6. Fórmulas de Gauss ponderadas.
3.2.6.1. Cuadratura de Gauss Legendre
3.2.6.2. Cuadratura de Gauss Laguerre.
3.2.6.3. Cuadratura de Gauss Hermite.
3.2.6.4. Cuadratura de Gauss Tchebycheff.
3.2.7. Fórmulas de cuadratura compuestas.
3.2.8.- Integración de Romberg.
3.2.9.- Integración adaptativa-

4. Ecuaciones diferenciales ordinarias. (1 Crédito aproximadamente).
4.1. Introducción.
4.1.1. Planteamiento de los problemas de valor inicial y de contorno.
4.1.2. Clasificación de los métodos numéricos de resolución.
4.1.3. Convergencia, estabilidad y consistencia.

4.2. Problemas de valor inicial.
4.2.1. Métodos de pasos libres.
4.2.1.1. Método de Euler.
4.2.1.2. Método de Euler modificado o de Heun.
4.2.1.3. Método de Euler mejorado.
4.2.1.4. Método de Runge Kutta de cuarto orden.
4.2.2. Métodos de pasos ligados.
4.2.2.1. Métodos explícitos.
4.2.2.1.1. Métodos de Adams Bashforth.
4.2.2.1.2. Métodos de Nystrom.
4.2.2.1.3. Método de Milne.
4.2.2.2. Métodos implícitos.
4.2.2.2.1. Métodos de Adams Moulton.
4.2.2.2.2. Método de Milne Simpson.
4.2.3. Métodos de predicción corrección.
4.2.4. Ecuaciones diferenciales de orden superior y sistemas.

Conocimientos Previos a Valorar

Buen nivel de conocimientos de Cálculo y Algebra, así como Informática a nivel de lenguajes de programación (no es preciso conocer ningún lenguaje de programación concreto).

Objetivos

En esta asignatura se pretende presentar diferentes métodos numéricos para la resolución de problemas de ingeniería que en general no pueden ser abordados analíticamente. Para ello, se diseñan algoritmos con el fin de obtener soluciones aproximadas a dichos problemas utilizando como instrumento fundamental el ordenador.

Metodología de la Asignatura

Desarrollo en aula de los conocimientos teóricos precisos para conocer el fundamento de los métodos numéricos, haciendo hincapie en las principales dificultades de programación por ordenador. Desarrollo detallado de algunos algoritmos propuestos y posterior debate sobre cambios o alternativas. Propuestas del profesor para elaborar los alumnos diagramas de flujo correspondientes a la resolución numérica de los distintos problemas planteados a lo largo del

curso para su comentario y debate en aula.

Evaluación

En cada una de las convocatorias oficiales ordinaria, extraordinaria o especial, se realizará una única prueba evaluatoria colectiva, escrita, consistente en n preguntas (2 < n <= 7). Cada pregunta puntuará a lo sumo 10/n puntos. Las preguntas podrán ser de caracter teórico, práctico, o teórico-práctico. Solo se admitirán al examen a los alumnos matriculados en la convocatoria oficial correspondiente, a los cuales se les pedirá que acrediten su identidad de acuerdo con la legalidad vigente. No se realizará ningún examen o prueba parcial de caracter evaluatorio.

Descripción de las Prácticas

Desarrollo de diagramas de flujo de los distintos métodos numéricos estudiados, para su presentación y defensa por parte del alumno.

Bibliografía

[1] Applied numerical analysis /

Curtis F. Gerald, Patrick O. Wheatley.

Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1999) - (6th ed.)

0-201-87072-X

[2] Métodos numéricos /

Francis Scheid, Rosa Elena Di Costanzo Lorencez ; traducción, Gabriel Nagore Cázares ; revisión técnica, Glicina Merino Castro.

McGraw-Hill,, México : (1991) - (2ª ed.)

968-422-790-6

[3] Programación y cálculo numérico /

Francisco Michavila, L. Gavete.

Reverté,, Barcelona : (1985)

8429126775

[4] Análisis numérico /

Richard I. Burden, J. Douglas Faires.

International Thomson Editores,, México : (1998) - (6ª ed.)

968-7529-46-6

[5] Métodos numéricos para ingenieros /

Steven C. Chapra, Raymond P. Canale.

McGraw-Hill,, México : (1999) - (3ª ed.)

970-10-2008-1

Equipo Docente

DIEGO GARCÍA VERA *(COORDINADOR)*

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458833 **Correo Electrónico:** diego.garcia@ulpgc.es