Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

MÉTODOS NUMÉRICOS

Año académico 2013-14

MÉTODOS NUMÉRICOS 2013-14

Información general de la asignatura

Denominación	MÉTODOS NUMÉRICOS
Código	102102
Semestre de impartición	1r Q Evaluación Continua
Carácter	Troncal
Número de créditos ECTS	6
Créditos teóricos	3
Créditos prácticos	3
Departamento/s	Matemàtica
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	40% presenciales 60% trabajo autónomo
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Idioma Porcentaje uso Catalán 50.0 Inglés 0.0 Castellano 50.0
Horario de tutoría/lugar	Horario: a consensuar con el alumno Lugar: Despacho del profesor.

MÉTODOS NUMÉRICOS 2013-14

Isaac A. García

Información complementaria de la asignatura

La asignatura se basa en la obtención de métodos constructivos para la solución aproximada de problemas reales. Los Métodos Numéricos son una herramienta fundamental en el campo de las ciencias aplicadas que tratan de diseñar métodos que aproximen, de forma eficiente, las soluciones de problemas previamente formulados matemáticamente. En la mayoría de los casos, el problema matemático se deriva de un problema práctico en áreas experimentales como es la Ingeniería El objetivo de la asignatura es el estudio de algoritmos y métodos constructivos que nos permitan obtener la solución de un problema con una precisión arbitraria en un número finito de pasos. Al requerir muchos cálculos, el desarrollo de los métodos numéricos ha ido en paralelo con el de los computadores que han hecho factible su utilización. La asignatura dará soporte a asignaturas técnicas del mismo curso y de cursos superiores.

Objetivos académicos de la asignatura

sin traducir-

L'assignatura es basa en l'obtenció de mètodes constructius per a la solució aproximada de problemes reals. Els Mètodes Numèrics són una eina fonamental en el camp de les ciències aplicades que tracten de dissenyar mètodes que aproximin, de forma eficient, les solucions de problemes prèviament formulats matemàticament. En la majoria dels casos, el problema matemàtic es deriva d'un problema pràctic en àrees experimentals com és l'Enginyeria L'objectiu de l'assignatura és l'estudi d'algoritmes i mètodes constructius que ens permetin obtenir la solució d'un problema amb una precisió arbitrària en un nombre finit de passos. En requerir molts càlculs, el desenvolupament dels mètodes numèrics ha anat en paral · lel amb el dels computadors que han fet factible la seva utilització. L'assignatura donarà suport a assignatures tècniques del mateix curs i de cursos superiors.

Competencias

Competencias específicas de la titulación

- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica, numérica; estadística y optimización.

  Objetivos

  - Manipular expresiones matemáticas y calcular con fluidez
  - Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
  - Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas de especial relevancia en ingeniería
  - Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

Competencias transversales de la titulación

- Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.

  Objetivos

    - Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas

- Capacidad de análisis y síntesis.

  Objetivos

    - Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

- Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico, lógico y matemático.

  Objetivos

    - Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Errores, Estabilidad y Condicionamiento.

1.1. Preliminares.

1.1.1. Cálculo científico y campos de aplicación.

1.1.2. Modelización matemática,simulación numérica y algoritmos.

1.2. Errores.

1.2.1. Errores en las entradas.

1.2.2. Aritmética de coma flotante:errores de redondeo.

1.2.3. Errores de truncamiento o discretización.

1.2.4. Análisis y propagación de errores.

1.3. Estabilidad.

1.3.1. Estabilidad numérica de algoritmos.

1.3.2. Problemas numéricos inestables.

1.3.3. Problemas bien y mal condicionados.

2. Interpolación Polinómica.

2.1. Introducción.

2.1.1. Objetivos de la interpolación.

2.1.2. Diferentes tipos de interpolación.

2.2. Interpolación Polinómica.

2.2.1. Existencia y unicidad del polinomio interpolador.

2.2.2. Fórmula de Lagrange.

2.2.3. Esquema de diferencias divididas e interpolación de Newton.

2.2.4. Error en la interpolación polinómica.

2.2.5. El problema de la interpolación polinómica: Fenómeno Runge.

3. Aproximación de Funciones.

3.1. Introducción y Fundamentos Teóricos.

3.1.1 Objetivos de la aproximación.

3.1.2. Tipos de aproximación: polinómica,trigonométrica, exponencial.

3.1.3. Aproximación discreta y continua.

3.1.4. Existencia y unicidad de la función aproximadora.

3.1.5. Norma Euclidiana: Aproximación por mínimos cuadrados.

3.1.6. Ecuaciones normales.

3.2. Sistemas lineales sobredeterminados.

3.3. Linealización de datos

4. Integración Numérica.

4.1. Introducción.

4.1.1. Utilidad de la integraciónnumérica.

4.1.2. Integración interpolatoria.

4.2. Fórmulas de Newton-Cotes.

4.2.1. Casos particulares: regla de los trapecios, regla de Simpson, etc...

4.2.2. Fórmulas compuestas de Newton-Cotes.

4.2.3. Error en las fórmulas simples y compuestas.

4.3. Método de Romberg.

5. Ecuaciones no Lineales.

5.1. Introducción.

5.1.1. Ecuaciones no resolubles de maneraexacta.

5.1.2. El teorema de Bolzano: algoritmo de bisección.

5.2. Algunos Métodos Iterativos.

5.2.1. Método de Newton-Raphson o de la tangente.

5.2.2. Método de la secante.

5.3. Sistemas no Lineales y método de Newton-Raphson.

6. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

6.1. Introducción.

6.1.1. Problema de Cauchy del valor inicial.

6.1.2. Teorema de existencia y unicidad del problema de Cauchy.

6.2. Métodos de un Paso.

6.2.1. Método de Euler.

6.2.2. Métodos de Taylor.

6.2.3. Método de Heun o de Euler modificado.

6.2.4. Métodos de Runge-Kutta.

Ejes metodológicos de la asignatura

Sin traducir-

Aquesta assignatura consta de lliçons teòriques, classes de problemes i pràctiques amb ordinador. A les classes teóriques es presentarà els continguts, demostrant algun dels resultats fonamentals i a més es posarà èmfasi en els objectius d'aprenentatge. D'altra banda, les classes de problemes estan pensades per a resolució d'exercicis i discusió de punts específics que l'alumne haurà treballat primer de manera autònoma. En les classes pràctiques es resoldran (mitjançant treball en equip) problemes d'enginyeria amb la implementació de programes escrits en codi Octave/Matlab

Plan de desarrollo de la asignatura

sin traducir-

Temporalització dels continguts de l'assignatura:

- Setmanes 1 i 2 (Tema 1. **Errors, estabilitat i condicionament**)
- Setmanes 3,4 i 5 (Tema 2. **Interpolació Polinòmica**)
- Setmanes 6, 7 i 8 (Tema 3. **Integració Numèrica**)
- Setmana 10,11 i 12 (Tema 4. **Equacions Diferencials Ordinàries**)
- Setmana 13 i 14 (Tema 5. **Equacions no lineals**)
- Setmana 15 i 16 (Tema 6. **Aproximació de funcions**)

Sistema de evaluación

Lista de evaluaciones

Objetivos

- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Manipular expresiones matemáticas y calcular con fluidez
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas de especial relevancia en ingeniería
- Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

Criterios

No se podrá utilizar calculadora con capacidades gráficas ni posibilidades de cálculo simbólico o almacenamiento de datos.

Observaciones

Realización

Individual

Carácter

Obligatorio

Actividad

Prueba escrita

Otros

Fechas

Semana 8

Porcentaje

40.0

Objetivos

- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Manipular expresiones matemáticas y calcular con fluidez
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas de especial relevancia en ingeniería
- Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

Criterios

No se podrá utilizar calculadora con capacidades gráficas ni posibilidades de cálculo simbólico o almacenamiento de datos.

Observaciones

Realización

Individual

Carácter

Obligatorio

Actividad

Prueba escrita

Otros

Fechas

Semanas 17/18

Porcentaje

40.0

Objetivos

- Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

Criterios

Se deberá programar en el lenguaje Matlab/Octave un algoritmo de resolución de un problema de ingeniería y elaborar un informe.

Observaciones

Realización

Grupo

Carácter

Obligatorio

Actividad

Prácticas

Otros

Fechas

Semana 16

Porcentaje

20.0

Objetivos

- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Manipular expresiones matemáticas y calcular con fluidez
- Sintetizar el enunciado de un problema con el objetivo de expresarlo en formato matemático
- Utilizar las técnicas matemáticas para resolver problemas de especial relevancia en ingeniería
- Razonar y analizar los resultados numéricos obtenidos a partir de un cierto cálculo

Criterios

No se podrá utilizar calculadora con capacidades gráficas ni posibilidades de cálculo simbólico o almacenamiento de datos.

Observaciones

Se podrá recuperar la nota de las anteriores pruebas escritas

Realización

Individual

Carácter

Voluntario

Actividad

Prueba escrita

Otros

Fechas

Semana 20

Porcentaje

80.0

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía Básica:

· Chavarriga, J., García, I.A. y Giné, J. *Manual de Métodos Numéricos*. Edicions de la Universitat de Lleida, Eines **35**, 1999.

· García, I.A. y Maza, S. *Métodos Numéricos: Problemas Resueltos y Prácticas*. Edicions de la Universitat de Lleida. Eines **62**, 2009.

· Aubanell, A., Benseny, A. y Delshams. D. *Eines Bàsiques de Càlcul Numèric*. Publicacions de la UAB.

· Kincaid, D. y Cheney, W. *Análisis numérico*. Ed. Addison-Wesley, Delaware, 1994.

· Grau, M. y Noguera, M. Càlcul Numèric. Ed. UPC, Barcelona, 1993.

· Burden, R.L y Douglas Faires, J. *Análisis Numérico*. 6a edición, International Thomson Editores, México, 1999.

Bibliografía Avanzada:

· Dahlquist, G.and Bjorck, A. *Numerical methods*. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.

· Isaacson, E. and Keller, H.B. *Analysis of Numerical Methods*. Jhon Wiley, New York, 1966.

· Kress, R. *Numerical Analysis*. Ed. Springer-Verlag, New-York, 1998.