





| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

Asunto: Plan docente de Métodos Numéricos I
De: Departamento de Matemáticas
Para: Facultad de Ciencias (sigc_cien@unex.es)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2011-12

| Identificación y características de la asignatura | | | | |
|---|---------------------------------|------------------|---|---|
| Código | | | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación | METODOS NUMÉRICOS I | | | |
| Titulaciones | Grado de Matemáticas | | | |
| Centro | Facultad de Ciencias | | | |
| Semestre | 5 | Carácter | Obligatoria | |
| Módulo | 2 | | | |
| Materia | Métodos Numéricos e Informática | | | |
| Profesor/es | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web | |
| Maria Luisa Soriano Comino | C-22 | lsoriano@unex.es | http://kolmogorov.unex.es/~lsoriano | |
| | | | | |
| Área de conocimiento | Análisis Matemático | | | |
| Departamento | Matemáticas | | | |
| Profesor coordinador (si hay más de uno) | | | | |



| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

Competencias

1. Conocer las técnicas básicas del Cálculo Numérico y su traducción a algoritmos para los diferentes problemas que se incluyen en el temario.
2. Tener criterio para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver. El coste operativo y la presencia de errores.
3. Analizar, programar e implantar en ordenador algunos algoritmos y métodos constructivos de solución de dichos problemas.

Competencias CT3, CT4, CT5, CT6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE17, CE18, CE20, CE21, CE22

CT3: Planificar y organizar el trabajo personal, y tener capacidad de trabajar en grupo.
 CT4: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
 CT5: Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, *applets* en la web, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
 CT6: Dominar algún lenguaje de programación de alto nivel.
 CE8: Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.
 CE9: Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
 CE10: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
 CE11: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.
 CE12: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
 CE13: Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
 CE14: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.
 CE15: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

CE17: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE18: Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

CE20: Saber detectar el origen de errores en los cálculos numéricos y estimar el coste operativo de los cálculos.

CE21: Saber analizar, programar e implantar en ordenador algunos algoritmos y métodos constructivos de solución de problemas.

CE22: Conocer y saber aplicar estructuras de datos y su almacenamiento.



Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Resolución aproximada de ecuaciones numéricas. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Cálculo de valores y vectores propios. Aproximación lineal en espacios normados. Interpolación y aproximación de funciones. Derivación e integración numérica.

Temario de la asignatura

1. RESOLUCIÓN APROXIMADA DE ECUACIONES NUMÉRICAS.
 - 1.1. *Métodos iterativos de dos puntos:* Bisección. Regula falsi.
 - 1.2. *Métodos iterativos de un punto:* Métodos de punto fijo. Método de Newton - Raphson.
2. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES.
 - 2.1. *Elementos Básicos del Análisis Matricial:* Definiciones. Propiedades. Reducción de matrices. Normas matriciales. Sucesiones de matrices.
 - 2.2. *Métodos Directos de Resolución de Sistemas Lineales:* Método de Gauss. Factorización de una matriz en la forma LU (Crout), LLt (Cholesky), QR (Householder). Análisis del error.
 - 2.3. *Métodos Iterativos:* Descripción general de los métodos iterativos. Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel y relajación sucesiva. Convergencia de los métodos iterativos.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11- 12_MAT_metodos- numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

3. CÁLCULO DE VALORES Y VECTORES PROPIOS.

3.1. *Planteamiento del problema:* Resultados básicos. Teorema de Cayley- Hamilton. Teorema de Gerschgorin.

3.2. *Métodos que calculan el polinomio característico:* Krylov.

3.3. *Métodos que calculan el valor propio dominante:* Potencia. Potencia inverso.

3.4. *Métodos basados en transformaciones matriciales.*

Householder. Jacobi. Algoritmo QR de Francis.

4. APROXIMACIÓN EN ESPACIOS PREHILBERTIANOS.

4.1. *Espacios prehilbertianos:* Generalidades. Ortogonalidad. Teorema de la proyección. ortogonal. Cálculo de la mejor aproximación en espacios prehilbertianos.

4.2. *Aproximación cuadrática en $C(I)$:* Sistemas ortogonales de polinomios algebraicos. Polinomios de Legendre y Chebyshev.

5. INTERPOLACIÓN.

5.1. *Interpolación polinómica:* Existencia y unicidad del polinomio de interpolación. Fórmulas de Lagrange y Newton para calcular el polinomio de interpolación. Error en la interpolación polinómica.



5.2. *Interpolación de Hermite:* Polinomio de Taylor. Polinomio osculador.

5.3. *Interpolación polinómica segmentaria:* Funciones splines. Construcción del spline cúbico de interpolación. Propiedades.

6. INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

6.1. *Integración numérica:* Fórmulas de cuadratura. Grado de precisión. Fórmulas de cuadratura interpolatorias. Fórmulas de Newton-Cotes abiertas y cerradas (trapecio, Simpson). Fórmulas de cuadratura compuestas.



6.2. *Métodos mejorados de integración numérica:* Fórmulas de cuadratura gaussiana. Existencia y unicidad de fórmulas optimales. Fórmulas de Gauss-Legendre y de Gauss-Chebyshev.

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

| Actividades formativas | | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|------|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | SL | TP | EP |
| 1 | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| 2 | 48.25 | 12 | 6 | 0.25 | 30 |
| 3 | 17.50 | 4 | 2 | 0.25 | 11.25 |
| 4 | 19.50 | 4 | 2 | 0.25 | 13.25 |
| 5 | 24.25 | 7 | 4 | 0.25 | 13 |
| 6 | 18.50 | 4 | 3 | 0.25 | 11.25 |
| Evaluación del conjunto | 4 | 2.5 | 1.5 | | |
| Total | 150 | 37.5 | 22.5 | 1.25 | 88.75 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

| Sistemas de evaluación |
|---|
| <p>La calificación final del alumno se obtendrá mediante evaluación continua y la realización de un examen final.</p> <p>Para la evaluación continua, se propondrán al alumno ejercicios prácticos que deberán resolver, analizando razonadamente los resultados, con el programa Octave o Matlab. La nota obtenida tendrá un peso de un 20% en la calificación final de la asignatura.</p> <p>El examen final constará de teoría y ejercicios. Se valorará el buen razonamiento seguido para responder a las diversas cuestiones pedidas en el examen, el rigor en la teoría y la elección de técnicas adecuadas para la resolución de ejercicios. La nota obtenida en dicho examen tendrá un peso de un 80 % en la calificación final de la asignatura.</p> |



| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

Bibliografía y otros recursos

1. BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. – Análisis Numérico. Thomson Learning. México, 2002.
2. BLUM, E. K. - Numerical Analysis and Computation. Theory and Practice. Addison-Wesley. Massachusetts, 1972.
3. CORDERO BARBERO, A.; HUESO PAGOAGA, J. L.; MARTÍNEZ MOLADA, E.; TORREGOSA SÁNCHEZ, J. R. - Problemas Resueltos de Métodos Numéricos. Thomson Paraninfo. Madrid, 2006.
4. DAVIS, P. J. - Interpolation & Approximation. Dover. New York, 1975.
5. DEMIDOVICH, B. P.; MARON, I. A. - Cálculo Numérico Fundamental. Paraninfo. Madrid, 1977.
6. Eaton, J. W.; Bateman, D.; Hauberg, S. - GNU Octave. A high-level interactive language for numerical computations. Edition 3 for Octave version 3.0.2, 2008.
7. INFANTE DEL RIO, J. A.; REY CABEZAS, J. M.- Métodos Numéricos: Teoría, Problemas y Prácticas con MATLAB. Ed. Pirámide. Madrid, 1999.
8. ISAACSON, E.; KELLER, H. B. - Analysis of Numerical Methods. John Wiley & Sons. New York, 1966.
9. JOHNSON, L. W.; RIESS, R. D. - Numerical Analysis. Addison-Wesley. Massachusetts, 1982.
10. KINCAID, D.; CHENEY, W. - Análisis Numérico. Addison-Wesley Iberoamericana S. A., U.S.A., 1994.
11. MATHEWS, J. H.; KURTIS, D. F. - Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall. Madrid, 2000.
12. STOER, J.; BULIRSCH, R. - Introduction to Numerical Analysis. Springer Verlag. New York, 1980.

Horario de tutorías

| Día | Hora de inicio | Hora de finalización | Despacho |
|---------|----------------|----------------------|--------------|
| Lunes | 10:00 | 12:00 | C-22 |
| Martes | 10:00 12:00 | 11:00 13:00 | C-22 C-22 |
| Viernes | 10:00 | 12:00 | C-22 |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE) | |  Facultad de Ciencias |
| | Asunto: Plan Docente de Métodos Numéricos I | Código: PCOE_D010_11-12_MAT_metodos-numericos-I Fecha: 05/07/11 | |

Recomendaciones

_ Seguimiento continuado de la asignatura a lo largo de todo el curso: asistencia regular a las clases, tanto de teoría como de prácticas y estudio de los diversos contenidos teórico-prácticos desarrollados.

_ Asistencia a tutorías.