

13-14

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## CALCULO NUMERICO I

CÓDIGO 01083022

UNED

**13-14**

**CÁLCULO NUMÉRICO I**  
**CÓDIGO 01083022**

# **ÍNDICE**

**OBJETIVOS**

**CONTENIDOS**

**EQUIPO DOCENTE**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

## OBJETIVOS

El objeto del Cálculo Numérico es el cálculo aproximado de soluciones a problemas matemáticos. Este curso pretende que el alumno complete los conocimientos de Álgebra y Cálculo Diferencial e Integral con conceptos y procedimientos que le permitan, de un modo efectivo, alcanzar la solución de estos problemas. Estas técnicas consideran aspectos del cálculo que aparecen en los problemas reales y se acomodan a los medios actuales de cálculo automático digital.

En este curso, los alumnos utilizarán los métodos del Álgebra Lineal considerando sus aspectos algorítmicos y analizarán las dificultades que surgen en el cálculo con matrices de dimensión elevada. La teoría de la interpolación les permitirá la resolución de problemas cuyo análisis matemático puede ser establecido pero para los cuales no es posible determinar la solución analítica o ello encierra gran complejidad. Las técnicas de interpolación les permitirán mediante cálculos algebraicos determinar el valor de las derivadas e integrales de funciones que no son elementales

Posteriormente, el estudio del método de Newton le permitirá aproximar problemas algebraicos, cuya naturaleza no sea lineal, mediante ecuaciones lineales; Finalmente, estudiará técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias usando esquemas numéricos basados en técnicas de interpolación.

No es posible desligar el aprendizaje de las técnicas numéricas del manejo de los instrumentos de cálculo automático que permiten su verdadera puesta en práctica en situaciones que no sean deliberadamente simples. La aplicación de los algoritmos numéricos en entornos de cálculo automático es esencial para la perfecta comprensión de la metodología del Cálculo Numérico. Por esta razón, junto con la realización de ejercicios de naturaleza teórica destinados a la formación conceptual se recomienda la resolución de problemas en hojas de cálculo y entornos avanzados de Cálculo Científico.

## CONTENIDOS

### Parte I. Análisis numérico matricial e interpolación

#### **Tema 1: Estabilidad y errores en el cálculo numérico**

- Representación de números en un computador
- Aritmética en un sistema de representación finito
- Estabilidad en los algoritmos numéricos

#### **Tema 2: Sistemas de ecuaciones numéricas lineales**

- Norma matricial subordinada a una norma vectorial
- Estabilidad en un sistema de ecuaciones
- Sistemas lineales de gran dimensión
- Método de eliminación de Gauss
- Métodos especiales para matrices simétricas
- Métodos iterativos
- Métodos iterativos clásicos
- Factorización QR

Método de ortogonalización de Gram-Schmidt

Método de Householder

### **Tema 3: Aproximación de autovalores y vectores propios**

Autovalores y vectores propios

Matrices y polinomios

Método de la potencia iterada

Método QR

### **Tema 4: Aproximación de funciones**

Aproximación por mínimos cuadrados

Polinomios de Chebyshev

Aproximación uniforme

### **Tema 5: Interpolación de funciones**

Interpolación

Interpolación de Lagrange

Construcción de Newton

Error en la interpolación de Lagrange

Algoritmos de Aitken y Neville

Interpolación compuesta

Interpolación de Hermite

Interpolación por esplines cúbicos

### **Tema 6: Derivación e integración numérica**

Construcción de fórmulas de derivación o cuadratura usando interpolación

Método de Extrapolación de Richardson

Fórmulas de cuadratura basadas en la interpolación

Fórmulas de Newton-Cotes

Cuadratura compuesta

Fórmulas de Gauss

## **Parte II. Resolución numérica de ecuaciones algebraicas y diferenciales**

### **Tema 7: Resolución numérica de ecuaciones no-lineales escalares**

Método de dicotomía o bisección

Métodos de punto fijo

Velocidad de convergencia

Método de la secante

Método de Müller

Método de Newton

Método de Newton para raíces múltiples

Raíces de ecuaciones polinómicas

### **Tema 8: Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales**

Sistemas de ecuaciones no-lineales

Método de Newton

Método de Broyden

Raíces complejas de un polinomio

Optimización sin restricciones

**Tema 9: Ecuaciones en diferencias finitas**

Ecuaciones en diferencias finitas

Ecuaciones lineales en diferencias con coeficientes constantes

Estabilidad

**Tema 10: Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales**

Método de Euler

Esquemas lineales multipaso

Consistencia

Estabilidad de los métodos multipaso

Convergencia

Métodos de Runge-Kutta

**Tema 11: Problemas de contorno para ecuaciones diferenciales**

Problemas de contorno

Métodos de diferencias finitas. Convergencia de un esquema. Estabilidad

## EQUIPO DOCENTE

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Introducción al Cálculo Numérico**

**Carlos Moreno**

**Unidades didácticas UNED, 2011.**

En el presente curso, el contenido de la asignatura puede ser seguido por las nuevas unidades didácticas. Este nuevo texto introduce una reorganización metodológica y de contenidos en la asignatura, respecto a años anteriores. Está dividido en dos partes que contienen separadamente las materias que se evaluarán en febrero y junio. Salvo circunstancias especiales esta será la organización del curso hasta su extinción por la entrada del nuevo grado en Matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780387989594

Título:NUMERICAL MATHEMATICS

Autor/es:A. Quarteroni ; Sacco, Riccardo ; Saleri, Fausto ;

Editorial:Springer

ISBN(13):9783540904205

Título:INTRODUCTION TO NUMERICAL ANALYSIS ([1st ed., corr. 2nd printing])

Autor/es:Bulirsch, Roland ; Witzgall, Christoph ; Gautschi, W. ; Bartels, R. ;

Editorial:Springer

ISBN(13):9788497322805

Título:MÉTODOS NUMÉRICOS (2004)

Autor/es:Faires, J. Douglas ; Burden, Richard L. ;

Editorial:Thompson

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 6.1. PRUEBAS PRESENCIALES

El material didáctico proporcionado en el curso virtual permite la preparación de la materia cuyo conocimiento se exige en esta asignatura. Las pruebas presenciales consistirán en la realización de varios ejercicios prácticos así como alguno de naturaleza más teórica.

Las respuestas a los ejercicios y preguntas teóricas propuestas deben ser precisas y ajustadas. En el examen se puede utilizar una calculadora no programable que permita hacer operaciones de logaritmos, funciones exponenciales y trigonométricas, raíces, etc..

Con posterioridad a la celebración de las pruebas presenciales se publicarán en el curso virtual las soluciones a los ejercicios prácticos propuestos. El alumno que desee presentar una reclamación sobre la nota otorgada en la prueba presencial, deberá conocer en detalle las soluciones propuestas por el profesor.

### 6.2. Notas parciales.

Los alumnos que no hayan aprobado el primer parcial de esta asignatura pero hayan obtenido una calificación superior o igual que 4, podrán compensar en la segunda parte con una nota que promediada con la del primer parcial sea superior o igual a 5. En definitiva hay tres situaciones posibles en relación con las calificaciones de este parcial:

- a) Alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 4. Tendrán que repetir esta parte en septiembre.
- b) Alumnos que hayan obtenido una nota superior o igual a 4 pero inferior a 5. Podrán compensar si aprueban la segunda parte y la media lo permite.
- c) Alumnos que hayan obtenido una nota superior o igual a 5. Eliminan esta parte para septiembre y tienen la opción de compensar el segundo parcial si en éste obtienen nota superior o igual a 4 e inferior a 5.

El alumno que apruebe el segundo parcial pero no haya aprobado el primer parcial ni haya

podido compensar, mantendrá aprobada esta parte para septiembre pero pierde la capacidad de compensar el primer parcial con la nota obtenida en febrero en esa convocatoria. En el examen de la convocatoria de septiembre se mantiene la misma capacidad de compensar las notas de los parciales obtenidas en septiembre. El alumno que no apruebe en septiembre pierde los aprobados parciales obtenidos.

### **HORARIO DE ATENCIÓN AL ALUMNO**

Lunes de 16 a 20 horas. Despacho: 116 Tel.: 91 398 72 57

## **HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

Lunes 16h-20h tf. 913987257

### **Material Complementario**

Debido a la reorganización de la asignatura que se llevará a cabo en este curso, algunos de los materiales complementarios que se usaban en los años precedentes, podrán resultar obsoletos en alguna medida. Particularmente, los exámenes de convocatorias de años anteriores no se podrán considerar como referencias precisas para la presente convocatoria. En todo caso, el material que se ponga accesible en el curso virtual al comienzo de curso (ejercicios, hojas de cálculo, etc...) estará ya acomodado a la nueva orientación de esta asignatura. **El curso virtual será el medio preferente para intercambio de información técnica y material sobre la asignatura entre el alumno y equipo docente central.** Existe también un horario en que pueden realizarse consultas telefónicas. Se anima a la participación en los Foros de Debate del curso virtual y al uso de los Servicios de Tutoría Presencial que dan los Centros Asociados.

En los últimos años, los foros de debate se han mostrado notablemente eficaces para este intercambio de información. Se organizarán en varias clases:

1. Los foros de alumnos, en los que ellos debaten libremente sobre la materia de la asignatura. El profesor no interviene salvo que sea indispensable.
2. Los foros de consulta al equipo docente. El profesor contestará con rapidez a las cuestiones planteadas.
3. Los foros organizados por tutores en sus respectivos ámbitos.

---

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la

comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.