

## **Grado en Matemáticas**

### **27007 - Análisis numérico I**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 2, Semestre: 0, Créditos: 9.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Tomás Grande Ventura** tomas@unizar.es
- **Juan Ignacio Montijano Torcal** monti@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es importante la asistencia a clase y la participación activa. Hay que realizar los problemas que se propongan y asimilar las explicaciones teórico-prácticas de la materia. Desarrollar los trabajos en grupo asignados. Usar las horas de tutoría para resolver dudas y ampliar conocimientos. Preparar con antelación las pruebas de evaluación y los exámenes obligatorios. Seguir diariamente el desarrollo de la asignatura y poder responder a cuestiones explicadas en los días inmediatamente anteriores.

**Formación aconsejable previa:** Conviene tener conocimientos de Análisis de una variable real, Álgebra Lineal, Informática y Números Complejos.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Realización 2 pruebas teórico-prácticas escritas a mitad de cada cuatrimestre.

Realización de 1 examen escrito al final de cada cuatrimestre según calendario de la facultad.

Durante el curso en la web de la Facultad se dará más información explícita.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conoce las técnicas básicas del cálculo numérico, su aplicación a los problemas del Álgebra Lineal y del Análisis, y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de resolución de dichos problemas.

**2:**

Tiene criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.

- 3:** Evalúa los resultados obtenidos y obtiene conclusiones después de un proceso de cálculo.
- 4:** Resuelve numéricamente sistemas lineales de dimensión media, calcula de modo práctico valores propios de una matriz y resuelve aproximadamente ecuaciones no lineales.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Asignatura de carácter obligatorio del módulo Cálculo Científico y simulación numérica. En ella se hace un estudio de los algoritmos para la resolución aproximada de problemas matemáticos que aparecen en álgebra lineal y análisis matemático. En particular, la resolución numérica de sistemas lineales, el cálculo aproximado de valores y vectores propios y la resolución de ecuaciones no lineales. Se aborda también la implementación de los algoritmos estudiados en un lenguaje de programación.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura de formación obligatoria dentro del Grado cuyo objetivo es introducir al alumno en la matemática numérica y ponerlo en contacto con la computación científica, insistiendo en el análisis de los métodos numéricos. Un objetivo fundamental de la asignatura será saber seleccionar el algoritmo adecuado para resolver un problema matemático y, en su caso desarrollarlo e implementarlo en un lenguaje de programación.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta materia está encuadrada en el módulo de Cálculo científico y simulación numérica.

Precede a la asignatura de Análisis Numérico II y tres asignaturas optativas posteriores.

Se recomienda haber cursado antes las asignaturas de: Álgebra Lineal, Funciones de una variable real, Informática I, y Números y Conjuntos.

La mayor parte de los problemas de la realidad son de gran complejidad y su resolución matemática exacta se hace inviable. En estos casos es imprescindible conocer métodos numéricos que, con ayuda de ordenadores, den una solución aproximada y satisfactoria.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado "Resultados de Aprendizaje").
- 2:** Desarrollar algoritmos y programas que resuelvan problemas matemáticos, utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
- 3:** Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las competencias que se demuestran mediante la resolución de problemas en el área de las Matemáticas y de

sus aplicaciones.

- 4:** Trabajar en equipos, tanto interdisciplinares como restringidos al ámbito de las matemáticas, participando en las discusiones que se generen.
- 5:** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- 6:** Utilizar aplicaciones informáticas con distintos tipos de software científico para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Proporcionan una formación básica dentro del Grado (ver Contexto y sentido de la asignatura en la titulación).

Dotan al alumno de una visión de los aspectos matemáticos relacionados con la resolución aproximada de los problemas matemáticos que se pueden presentar frecuentemente en el mundo real y que acarrean una gran complejidad de cálculo.

Esta asignatura permite al estudiante ver algunas de las aplicaciones inmediatas en problemas reales.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** La asignatura consta de: teoría, problemas y prácticas de ordenador.
- 2:** La parte de teoría y problemas se evaluará mediante la evaluación a lo largo del curso y los exámenes. En la calificación de la parte teoría-problemas, la evaluación a lo largo del curso ponderará un 15 por ciento. Los exámenes consistirán en un primer examen parcial al final del primer cuatrimestre y un examen final, ambos con contenido de teoría y problemas.
- 3:** Se evaluará el trabajo en el aula de la parte de las prácticas de ordenador. No obstante se dará la posibilidad de un examen final de prácticas de ordenador.
- 4:** Para aprobar la asignatura debe tenerse superada la parte de teoría-problemas y la parte de prácticas de ordenador independientemente. La calificación final de la asignatura se obtendrá mediante una ponderación entre la parte de teoría-problemas y la parte de prácticas de ordenador. En esta ponderación el peso de la parte de prácticas será de un 15 por ciento y la parte teoría-problemas de un 85 por ciento.
- 5:** Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

---

## **Actividades y recursos**

---

## Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Clases teóricas.

Clases de problemas en grupos reducidos.

Clases prácticas de ordenador en grupos reducidos.

Tutorías individuales de carácter voluntario.

Estudio y trabajo del alumno.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Desarrollo de la teoría y de algunos ejercicios por parte del profesor.

Exposición oral en clase por parte de los alumnos de algunos ejercicios.

Realización individual y autónoma de ejercicios por los alumnos.

**2:**

Temario de la asignatura:

1. Métodos directos de resolución de sistemas lineales.

2. Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales.

3. Cálculo aproximado de valores propios.

4. Métodos de resolución de ecuaciones no lineales.

**3:**

Bibliografía principal:

Apuntes de la asignatura en la web

Bibliografía complementaria:

BURDEN, R.L.; FAIRES, J. D.: Análisis Numérico, Thomson, México, 1998.

GASCA, M.: Cálculo numérico: Resolución de ecuaciones y sistemas. Zaragoza, Librería Central, 1987.

GASCA, M.: Cálculo numérico I. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1986.

QUARTERONI, A.; SACCO, R.; SALERI, F.: Méthodes Numériques. Springer, 2007.

STOER, J.; BULIRSCH, R.: Introduction to Numerical Analysis, New York, Springer, 1993.

WATKINS, D. S.: Fundamentals of matrix computations. New York, John Wiley and Sons, 2002.

En la dirección:

[http://pcmap.unizar.es/~monti/asign\\_MetNumer.html](http://pcmap.unizar.es/~monti/asign_MetNumer.html)

está disponible más información y material.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Ver el calendario académico de la Universidad de Zaragoza y los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Burden, Richard L.. Análisis numérico / Richard L. Burden, J. Douglas Faires . - 6a ed.,rev. México [etc.] : International Thomson, cop. 1998
- Gasca, Mariano. Cálculo numérico : resolución de ecuaciones y sistemas / Mariano Gasca Zaragoza : Librería Central, 1987
- Gasca, Mariano. Cálculo numérico : unidad didactica 1 / preparada por Mariano Gasca González. - [6a. ed.] Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1991
- Quarteroni, Alfio. Méthodes numériques : algorithmes, analyse et applications / Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri Milan : Springer, 2007
- Stoer, Joseph. Introduction to numerical analysis / J. Stoer, R. Bulirsch ; translated by R. Bartels, W. Gautschi, and C. Witzgall . 3rd ed. New York [etc] : Springer, 2002
- Watkins, David S.. Fundamentals of matrix computations / David S. Watkins . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 2002