# MÉTODOS ALGORÍTMICOS EN MATEMÁTICAS
# GUÍA DOCENTE CURSO 2015-16

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Titulación:** | Grado en Matemáticas | | | | **701G** |
| **Asignatura:** | Métodos algorítmicos en matemáticas | | | | **822** |
| **Materia:** | Matemáticas | | | | |
| **Módulo:** | Preparatorio de Matemáticas | | | | |
| **Modalidad de enseñanza de la titulación:** | Presencial | | | | |
| **Carácter:** | Básica | **Curso:** | 2 | **Duración:** | Semestral |
| **Créditos ECTS:** | 6,00 | **Horas presenciales:** | 60,00 | **Horas estimadas de trabajo autónomo:** | 90,00 |
| **Idiomas en que se imparte la asignatura:** | Español | | | | |
| **Idiomas del material de lectura o audiovisual:** | Inglés, Español | | | | |

## DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN | | | | | **R111** |
| **Dirección:** | C/ Luis de Ulloa, s/n | | | **Código postal:** | 26004 |
| **Localidad:** | Logroño | | | **Provincia:** | La Rioja |
| **Teléfono:** | 941299452 | **Fax:** | 941299460 | **Correo electrónico:** | |

## PROFESORADO PREVISTO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Profesor:** | Romero Álvarez, Natalia | | | **Responsable de la asignatura** | |
| **Teléfono:** | 941299241 | **Correo electrónico:** | natalia.romero@unirioja.es | | |
| **Despacho:** | 225 | **Edificio:** | EDIFICIO VIVES | **Tutorías:** | Consultar |

## DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

1. Preliminares de análisis numérico.
2. Resolución exacta y numérica de sistemas de ecuaciones lineales.
3. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
4. Métodos de localización de raíces en ecuaciones polinómicas.
5. Cálculo aproximado de valores y vectores propios.

## REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

### Recomendados para poder superar la asignatura.

Se aconseja conocer los fundamentos del cálculo matricial y del cálculo infinitesimal, así como tener conocimientos básicos de programación.

**Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:**

- Cálculo infinitesimal
- Cálculo matricial y vectorial
- Metodología de la programación

## CONTEXTO

La asignaturas se ha diseñado pensando en estudiantes del Grado de Matemáticas e Ingeniería Informática, que han cursado las primeras asignaturas de Cálculo matricial y vectorial, Cálculo infinitesimal, y tienen cierto conocimiento de lenguajes de programación adquirido en la asignatura de Metodología de la programación.
Se ilustra todo concepto de la asignatura mediante un ejemplo. Los ejercicios varían desde aplicaciones elementales de métodos y algoritmos hasta generalizaciones y extensiones de la teoría.
La asignatura se han diseñado para dar cierta flexibilidad en el nivel de rigor teórico y en el énfasis en las aplicaciones. De acuerdo con esto, se proporcionan referencias para los resultados que no se demuestran.

## COMPETENCIAS

### Competencias generales

CG1: Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.
CG7: Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos de la realidad observada y de otros ámbitos, distinguiéndolas de

aquellas puramente ocasionales, comprobando la aplicabilidad de las Matemáticas.
CG8: Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

**Competencias específicas**

CE1: Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE2: Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
CE3: Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer las técnicas básicas de Cálculo numérico para encontrar soluciones a algunos problemas de Álgebra lineal y de Cálculo infinitesimal.
2. Aprender a resolver los problemas anteriores con el ordenador mediante la construcción e implementación de algoritmos eficientes en un lenguaje de programación.
3. Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
4. Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cálculo.

## TEMARIO

TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO Y PRELIMINARES.
1.1 Introducción.
1.2 Errores de redondeo y aritmética de un computador.
1.3 La estabilidad en el Análisis Numérico.
1.4 Algoritmos.
TEMA 2 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.
2.1 Nociones de álgebra matricial.
2.2 Métodos directos de resolución.
2.2.1 Resolución de sistemas triangulares.
2.2.2 El método de eliminación gaussiana.
2.2.3 Pivotaje en la eliminación gaussiana.
2.2.4 Métodos de factorización directa.
2.3 Normas, condicionamiento y análisis de errores.
2.4 Métodos iterativos de resolución.
2.4.1 Generalidades.
2.4.2 Métodos iterativos usuales.
2.5 Otros temas relacionados con la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
2.5.1 Cálculo de la matriz inversa. El método de Gauss-Jordan.
TEMA 3 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES
3.1 Ecuaciones en una variable.
3.1.1 Introducción.
3.1.2 El método de bisección.
3.1.3 El método general de iteración.
3.1.4 El método de Newton.
3.1.5 Variantes del método de Newton.
3.2 Sistemas no lineales.
3.2.1 El método general de iteración.
3.2.2 El método de Newton.
3.3 Otros temas relacionados con la resolución de ecuaciones no lineales.
3.3.1 Comparación de los métodos de Newton y la Secante.
3.3.2 Eficiencia de un método iterativo.
3.3.3 Raíces múltiples.
TEMA 4 MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE RAÍCES EN ECUACIONES POLINÓMICAS.
4.1 Evaluación y deflación de polinomios.
4.2 Acotación de raíces.
4.3 Separación de raíces reales.
4.4 Ecuaciones con coeficientes racionales.
4.5 Proceso de cálculo y separación de raíces reales de un polinomio.
4.6 Raíces complejas: el método de Bairstow.
4.7 El método de Laguerre.

4.8 El método de Muller.
4.9 El método de Graeffe.
TEMA 5 CÁLCULO APROXIMADO DE VALORES Y VECTORES PROPIOS.
5.1 Generalidades.
5.2 Métodos para aproximar el polinomio característico.
5.3 El método de potencias.
5.4 Deflación de matrices.
5.5 Cálculo de los vectores propios.

## BIBLIOGRAFÍA

| Tipo: | Título |
|---|---|
| Básica | Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico Absys Biba |
| Básica | An introduction to NUMERICAL ANALYSIS Absys Biba |
| Básica | Cálculo numérico Absys Biba |
| Básica | Métodos numéricos Absys Biba |
| Básica | Útiles básicos de cálculo numérico Absys Biba |
| Recursos en Internet | |

## METODOLOGÍA

### Modalidades organizativas
Clases teóricas
Seminarios y talleres
Clases prácticas
Tutorías
Estudio y trabajo autónomo individual

### Métodos de enseñanza
Método expositivo - Lección magistral
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje basado en problemas

## ORGANIZACIÓN

| Actividades presenciales | Tamaño de grupo | Horas |
|---|---|---|
| Clases prácticas de aula | Reducido | 6,00 |
| Clases prácticas de laboratorio o aula informática | Informática | 14,00 |
| Clases teóricas | Grande | 40,00 |
| **Total de horas presenciales** | | 60,00 |

| Trabajo autónomo del estudiante | Horas |
|---|---|
| Estudio autónomo individual o en grupo | 30,00 |
| Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas | 10,00 |
| Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar | 50,00 |
| **Total de horas de trabajo autónomo** | 90,00 |
| **Total de horas** | 150,00 |

## EVALUACIÓN

| Sistemas de evaluación | Recuperable | No Recup. |
|---|---|---|
| Pruebas escritas | 70% | 30% |
| **Total** | 100% | |

### Comentarios
*Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), los apartados de evaluación no recuperable podrán ser sustituidos por otros, a especificar en cada caso.*
*El material didáctico se encontrará disponible en el aula virtual para todos los alumnos matriculados en esta asignatura.*
*La evaluación continua consistirá en pruebas* escritas a lo largo del semestre. (30%)

### Criterios críticos para superar la asignatura
Para superar la asignatura es necesario aprobar la evaluación de las prácticas informáticas.