

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Métodos computacionales del Álgebra Lineal y Optimización		
<b>Materia</b>	Matemática Aplicada		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Máster en Investigación en Matemáticas		
<b>Plan</b>	431	<b>Código</b>	52391
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo semestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativo
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	Segundo semestre
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Isaías Alonso Mallo, Ángel San Miguel Blanco		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:isaias@mac.uva.es">isaias@mac.uva.es</a> , <a href="mailto:asmiquel@maf.uva.es">asmiquel@maf.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Es una asignatura de profundización en las aplicaciones prácticas del Álgebra Lineal desde el punto de vista de del Análisis Numérico.

### 1.2 Relación con otras materias

En esencia, es una asignatura de confluencia entre Análisis Numérico y Álgebra Lineal. Además, el Análisis Matemático y la Informática están también fuertemente relacionados con esta asignatura.

### 1.3 Prerrequisitos

Es recomendable haber cursado con aprovechamiento las asignaturas básicas de Álgebra Lineal, Análisis Matemático, Informática y Análisis Numérico del Grado de Matemáticas. Además, las asignaturas avanzadas de Análisis Numérico del Grado de Matemáticas son también relevantes y útiles.





## 2. Competencias

### 2.1 Generales

G1, G2, G3, G4, G5, G6, G8, G9, G10

### 2.2 Específicas

E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E13, E14, E15, E16, E17.





### 3. Objetivos

Conocer las técnicas computacionales más avanzadas para la solución aproximada de los problemas del Álgebra Lineal, con énfasis en los grandes sistemas lineales que provienen de la discretización de ecuaciones en derivadas parciales. Conocer las técnicas computacionales más importantes en la Optimización sin restricciones. Adquirir experiencia computacional mediante la solución de problemas relevantes de Álgebra Lineal Numérica y de Optimización.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### **Bloque 1: “Métodos para grandes sistemas lineales con matriz dispersa, con o sin estructura.”**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

2
---

##### **a. Contextualización y justificación**

Se estudiarán métodos directos e iterativos diseñados específicamente para sistemas lineales de grandes dimensiones con matriz dispersa.

##### **b. Objetivos de aprendizaje**

Conocer las técnicas computacionales más avanzadas para la solución aproximada sistemas de ecuaciones lineales, con énfasis en los grandes sistemas lineales que provienen de la discretización de ecuaciones en derivadas parciales.

##### **c. Contenidos**

Métodos directos para grandes sistemas lineales con matriz dispersa, con o sin estructura. Métodos directos para la solución por mínimos cuadrados de grandes sistemas lineales.

Métodos iterativos modernos para la solución de grandes sistemas lineales.

##### **d. Métodos docentes**

Clases teóricas y prácticas en grupos reducidos.  
Seminarios con participación de los estudiantes.  
Sesiones de evaluación y auto-evaluación

##### **e. Plan de trabajo**

Se irán exponiendo de forma razonada los resultados teóricos en clase y los alumnos tendrán que realizar tanto ejercicios teóricos como prácticos para conseguir dominar la materia.

##### **f. Evaluación**

Se propondrán ejercicios a los alumnos para resolver en casa y otros para exponer en clase. Su calificación formará parte de la evaluación continua. Además, en el examen final se evaluarán los contenidos de este bloque.

##### **g. Bibliografía básica**

R. S. Varga, Matrix Iterative Analysis, Prentice-Hall (1962)

G. H. Golub & C. F. Van Loan, Matrix Computations, 2nd Ed., The Johns Hopkins University Press (1990)

##### **h. Bibliografía complementaria**

##### **i. Recursos necesarios**

Será necesario el uso de alguna aplicación informática para la programación de algunos de los algoritmos.



**Bloque 2: “Técnicas computacionales para el problema de autovalores y de autovalores generalizado de grandes sistemas lineales.”**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

Se estudiarán métodos computacionales diseñados específicamente para aproximar numéricamente autovalores y autovectores de sistemas lineales de grandes dimensiones con matriz dispersa.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Conocer las técnicas computacionales más avanzadas para el cálculo aproximado de autovalores y autovectores de sistemas de ecuaciones lineales, con énfasis en los grandes sistemas lineales que provienen de la discretización de ecuaciones en derivadas parciales.

**c. Contenidos**

Técnicas computacionales para el problema de autovalores y de autovalores generalizado de grandes sistemas lineales.

**d. Métodos docentes**

Clases teóricas y prácticas en grupos reducidos.  
Seminarios con participación de los estudiantes.  
Sesiones de evaluación y auto-evaluación

**e. Plan de trabajo**

Se irán exponiendo de forma razonada los resultados teóricos en clase y los alumnos tendrán que realizar tanto ejercicios teóricos como prácticos para conseguir dominar la materia.

**f. Evaluación**

Se propondrán ejercicios a los alumnos para resolver en casa y otros para exponer en clase. Su calificación formará parte de la evaluación continua. Además, en el examen final se evaluarán los contenidos de este bloque.

**g. Bibliografía básica**

R. S. Varga, Matrix Iterative Analysis, Prentice-Hall (1962)  
G. H. Golub & C. F. Van Loan, Matrix Computations, 2nd Ed., The Johns Hopkins University Press (1990)

**h. Bibliografía complementaria**

**i. Recursos necesarios**

Será necesario el uso de alguna aplicación informática para la programación de algunos de los algoritmos.

**j. Temporalización**

Segunda parte del curso



**Bloque 3: “Métodos numéricos para problemas de optimización no lineales.”**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

2
---

**a. Contextualización y justificación**

Se estudiarán métodos computacionales para aproximar numéricamente la solución de problemas de optimización.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Conocer las técnicas computacionales más avanzadas para el cálculo aproximado de la solución de problemas de optimización.

**c. Contenidos**

Técnicas computacionales para problemas de optimización no lineal

**d. Métodos docentes**

Clases teóricas y prácticas en grupos reducidos.  
Seminarios con participación de los estudiantes.  
Sesiones de evaluación y auto-evaluación

**e. Plan de trabajo**

Se irán exponiendo de forma razonada los resultados teóricos en clase y los alumnos tendrán que realizar tanto ejercicios teóricos como prácticos para conseguir dominar la materia.

**f. Evaluación**

Se propondrán ejercicios a los alumnos para resolver en casa y otros para exponer en clase. Su calificación formará parte de la evaluación continua. Además, en el examen final se evaluarán los contenidos de este bloque.

**g. Bibliografía básica**

J. Nocedal & S. J. Wright, Numerical Optimization, 2nd Ed., Springer (2006)

**h. Bibliografía complementaria**

**i. Recursos necesarios**

Será necesario el uso de alguna aplicación informática para la programación de algunos de los algoritmos.

**j. Temporalización**

Tercera parte del curso



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Primer bloque: 2 créditos	5 primeras semanas aproximadamente
Segundo bloque: 2 créditos	5 segundas semanas aproximadamente
Tercer bloque: 2 créditos	5 terceras semanas aproximadamente

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas y prácticas en grupos reducidos.  
Seminarios con participación de los estudiantes.  
Sesiones de evaluación

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	1.2	Estudio autónomo individual o en grupo	2.8
Resolución de problemas en grupos reducidos		Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	0.6
Clases con ordenador en el aula de informática	0.4	Programación/experimentación u otros trabajos con ordenador/laboratorio	0.4
Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos.	0.4	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	
Sesiones de evaluación	0.2		
<b>Total presencial</b>	<b>2.2</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>3.8</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prácticas en aula informática	20%	
Exposición de trabajos	40%	
Examen presencial	40%	





#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Se tomará el máximo entre la calificación que resulta del sistema de evaluación del apartado anterior y la que se obtenga únicamente con las prácticas en aula informática (30%) y el examen final (70%).
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Los mismos que en la convocatoria ordinaria con un nuevo examen final

#### 8. Consideraciones finales

