



## Grado en Ingeniería Energética, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Optimización Matemática en Ingeniería

**Denominación en inglés:**

Mathematical Optimization in Engineering

**Código:**

606711302, 609417304

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3,38	0	0	0	2,62

**Departamentos:**

Ciencias Integradas

**Áreas de Conocimiento:**

Matemática Aplicada

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Marchena González,  
Begoña Rocío

**E-Mail:**

marchena@uhu.es

**Teléfono:**

959219922

**Despacho:**

3.3.13

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Programación lineal y no lineal. Teoría de elementos finitos aplicados a la ingeniería.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Linear and Nonlinear Programming. Finite element theory applied to engineering.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura pretende desarrollar los conocimientos mínimos para resolver algunos problemas de optimización que se plantean en ciencia e ingeniería y conocer los métodos de elementos finitos y sus aplicaciones.

#### 2.2. Recomendaciones:

Tener cursadas las asignaturas de Matemáticas.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer los algoritmos básicos de la Programación Lineal y no Lineal.
- Conocer algunas aplicaciones de la Programación Matemática.
- Conocer los métodos de elementos finitos y sus aplicaciones.
- Disponer de herramientas matemáticas para la resolución de algunos problemas de la Ingeniería Energética.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- **CG03:** Capacidad de organización y planificación
- **CG06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
- **CG08:** Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CG12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **CG15:** Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Las sesiones académicas de teoría se irán desarrollando en el aula, alternando explicaciones teóricas y resolución de problemas cuando se considere oportuno. En ellas se expondrán los conceptos y procedimientos propios de la asignatura, ilustrados con ejemplos y aplicaciones. Asimismo, los alumnos podrán realizar exposiciones de los trabajos realizados durante el curso. Se usarán los recursos disponibles como pizarra, proyector de transparencias o cañón de vídeo. Paralelamente se impartirán sesiones prácticas en el aula de informática donde se implementarán los algoritmos estudiados en las sesiones de teoría. En dichas prácticas se propondrá a los alumnos la resolución de ejercicios y trabajos, relacionados con el contenido de las mismas, para su posterior evaluación.

## 6. Temario desarrollado:

Bloque 1: Programación lineal y no lineal.  
Modelos de Programación Lineal.  
Construcción de modelos lineales de optimización.  
Modelado y resolución de casos de programación lineal.  
Problemas de flujo, transporte y asignación .  
Programación Lineal Entera.  
Problemas de optimización de itinerarios.  
Modelos de programación no lineal.  
Aplicaciones.  
Bloque 2: Diferencias finitas.  
Herramientas Numéricas con Matlab: interpolación, cuadraturas y problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales.  
Transmisión de calor: ecuación del flujo de calor y condiciones de contorno.  
Métodos de diferencias finitas para la ecuación de Laplace, Poisson y difusión-convección, sobre dominios rectangulares.  
Método de los elementos finitos para funcionales cuadráticos.  
Espacios de elementos finitos.  
Cálculos con el método de elementos finitos: triangulaciones, ensamblado de la matriz de rigidez, vector de carga y valores prescritos en la frontera.  
La toolbox de PDES de Matlab.  
Distribución de temperatura en conductos de refrigeración y en una presa de gravedad.  
Filtración en medios porosos. Ejemplo de filtración durante la construcción de un garaje subterráneo.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

-Programación Lineal.A. Balbás, J.A. Gil. Paraninfo, 2003.  
-Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. G.D. Eppen, F. J. Gould, C. P. Schmidt, Jeffrey H. Moore y Larry R. Weatherford. Ed Pearson, 2000.  
Investigación de Operaciones. Kamlesh Mathur y Daniel Solow. Ed Prentice Hall, 1996  
- R. Burden; D. Faires. Análisis Numérico. Thompson. 2002.  
-E.W.V. Chaves; R. Mínguez. Mecánica Computacional en la Ingeniería con Aplicaciones en Matlab. Universidad de Castilla-La Mancha. 2011.  
-B. García-Archilla. Aspectos prácticos del método de los elementos finitos. Universidad de Sevilla. 2012.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- Operations Research: applications and Algorithms. W. Winston. Ed pws- Kent, 1987  
-F. J. González; J. M Gutiérrez. Una Introducción a los Métodos Numéricos en Conducción de Calor. Universidad de Cádiz. 2001.  
-C. Johnson. Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method. Cambridge University Press, Cambridge, 1987.  
-J.H. Mathiew; K. D Fink. Métodos Numéricos con Matlab. Prentice-Hall. 2000.  
- O. C. Zienkiewicz. El método de los Elementos Finitos. Reverté. 1980.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

1. Examen teórico-práctico que supondrá un 60% en la evaluación de la asignatura. Podrá constar de teoría, problemas y cuestiones teóricas y en él se valorará: - Reconocer el método más idóneo para resolver un problema. - Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas. - Realizar adecuadamente los cálculos. - Ser capaces de verificar los resultados. 2. Trabajos desarrollados durante el curso que añadirán un 10% en la evaluación de la asignatura. Tras acabar cada exposición teórica de cada bloque temático por parte del profesor y realizar un problema de cada tipo, se propondrán una serie de problemas a resolver por los alumnos en clase. 3. Prácticas en el aula de informática que supondrá un 30% en la evaluación de la asignatura. Se valorará la capacidad de trasladar o traducir la resolución de problemas al ámbito de software matemático específico o bien la resolución de relaciones de problemas. En las convocatorias extraordinarias, se realizará un único examen que contendrá una parte teórico-práctica y/o prácticas de laboratorio.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0			
#2	3	0	2	0	0			
#3	2	0	2	0	0			
#4	2	0	2	0	0			
#5	2	0	2	0	0			
#6	2	0	2	0	0			
#7	2	0	2	0	0			
#8	1,8	0	2,2	0	0			
#9	3	0	0	0	0			
#10	3	0	2	0	0			
#11	2	0	2	0	0			
#12	2	0	2	0	0			
#13	2	0	2	0	0			
#14	2	0	2	0	0			
#15	2	0	2	0	0			
	33,8	0	26,2	0	0			