



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
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	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:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

Algaba Durán, Antonio	algaba@dmat.uhu.es	959219913	P4-N4-11 (F. Experimentales)
*Marchena González, Begoña Rocío	marchena@uhu.es	959219922	3.3.13

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios 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
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.

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:

Se valorará la adquisición, por parte de los alumnos, de las siguientes destrezas: (Se desarrollan las competencias B01, G01, G04, G07, G09, G17 y T02)

- Reconocer el método más adecuado para resolver un problema. Competencia G01.
- Demostrar que se han comprendido los conocimientos teóricos de los distintos temas. Competencia B01.
- Explicar razonadamente los pasos que se siguen en la ejecución de los problemas. Competencia B01 y G07.
- Realizar adecuadamente los cálculos. Competencia T02.
- Ser capaces de verificar los resultados. Competencia B01, G04, G17 y G07.
- Llevar a la práctica los conocimientos y las técnicas adquiridos. Competencia B01, G01, G04, G17 y G07.
- Ser capaces de modificar o ampliar los conocimientos teóricos. Competencia B01, G01, G04, G09, G17 y G07.
- Expresar de forma clara y concisa los objetivos. Competencia G07.

Aquellos alumnos que opten por evaluación continua:

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.

Aquellos alumnos que opten por evaluación única final:

1. Examen teórico-práctico que supondrá un 100% en la evaluación de la asignatura. Podrá constar de una parte teórico-práctica y/o prácticas de laboratorio. Donde 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.

Optarán a matrícula de honor aquellos alumnos con mayor nota siempre y cuando su nota final supere el 9.5, en caso de empate se les pedirá un trabajo que determinará la obtención de matrícula.

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			