



**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Matemáticas por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Optimización
<b>Código:</b>	302
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	Optimización
<b>Módulo:</b>	Optimización y modelización
<b>Experimentalidad:</b>	74 % teórica y 26 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	3
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Nº Horas presenciales:</b>	60
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

**EQUIPO DOCENTE**

**Departamento:** ANÁLISIS MATEMÁTICO, ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y MATEMÁTICA APLICADA

**Área:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: CARMEN DEL CASTILLO VAZQUEZ	carmelina@uma.es	952131897	-	Primer cuatrimestre: Lunes 12:30 - 14:30, Martes 10:30 - 12:30, Miércoles 12:30 - 14:30
ANTONI TORRES SIGNES	atisignes@uma.es	952131902	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	Primer cuatrimestre: Viernes 10:30 - 12:30, Martes 10:30 - 12:30, Lunes 10:30 - 12:30

**RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES**

Para el desarrollo de la asignatura es necesario disponer de algunos conocimientos de Álgebra Lineal que los alumnos deben haber adquirido en la asignatura "Álgebra Lineal y Geometría" y de Probabilidad y Distribuciones, que se estudian en las asignaturas "Introducción a la Probabilidad y a la Estadística" y "Probabilidad".

Se recomienda haber superado el módulo "Matemáticas"

**CONTEXTO**

El hombre actual vive inmerso en un mundo que le exige constantemente tomar decisiones de toda índole. Para ello se ayuda de la intuición, experiencia, consejo de expertos, etc; pero en todo caso, el hombre pretende siempre elegir la mejor opción. El ambiente en que se desarrolla un problema de decisión óptima suele ser complejo y difícil de examinar directamente. Por ello, el hombre recurre a representaciones simplificadas de la realidad, o modelos, que permiten analizar los problemas que se plantean de una forma más sencilla. Los modelos de Optimización son una herramienta de gran valor para la toma de decisiones. De ahí que se estudien su metodología y técnicas como formación de los Matemáticos.

**COMPETENCIAS**

**7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)**

- CG1 - Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.
- CG2 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
- CG4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



**7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)**

CG6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

**8 Competencias específicas. Competencias específicas**

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE5 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE7 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CE8 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

**I. INTRODUCCIÓN**

**II. OPTIMIZACIÓN LINEAL**

2. El modelo de la Programación Lineal.
3. El método simplex.
4. Dualidad.
5. Análisis de la sensibilidad.

**III. OPTIMIZACIÓN DISCRETA**

6. El problema del transporte. Problemas de asignación. Otras aplicaciones.
7. Programación Lineal Entera.
8. Optimización Combinatoria.

**IV. OPTIMIZACIÓN DE MONTE CARLO**

9. Simulación de variables aleatorias. Optimización de Monte Carlo.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

**Actividades presenciales**

**Actividades expositivas**

Lección magistral

**Actividades prácticas en aula docente**

Otras actividades prácticas Resolución de problemas (7h), aula de informática (8h)

**Actividades no presenciales**

**Estudio personal**

Estudio personal

**ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN**

**Actividades de evaluación presenciales**

**Actividades de evaluación del estudiante**

Examen final

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Tras haber superado con éxito la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- reconocer problemas de optimización en otras ciencias o en la vida real;



- construir y resolver modelos de programación matemática;
- construir y resolver modelos de programación lineal;
- manejar recursos informáticos de uso habitual en problemas de optimización;
- reconocer y modelar problemas o fenómenos de la realidad, de las ciencias experimentales o de la industria que puedan resolverse o explicarse con técnicas matemáticas;
- saber interpretar y contrastar los resultados matemáticos obtenidos, en términos de propiedades del sistema real, en la ciencia experimental o el campo concreto que corresponda al fenómeno estudiado;
- comunicar el proceso y la solución, interpretando y visualizando, si fuese posible, los resultados.

Los puntos anteriores se concretan a lo largo de los temas de la asignatura en que los estudiantes:

- sepan plantear un problema de Optimización dada una situación en la que hay que tomar la mejor opción de entre varias posibles, de acuerdo con un criterio específico y sujeto a las limitaciones existentes entre dichas opciones;
- comprendan los conceptos de solución posible, solución básica, solución posible básica y solución óptima de un problema de Programación Lineal;
- sepan dar ejemplos de problemas de Programación Lineal que tengan solución óptima (única o no), sean ilimitados o sean imposibles;
- conozcan el funcionamiento interno y la interpretación geométrica del algoritmo del simplex;
- sepan aplicar procedimientos anticiclo en el caso de aplicación del algoritmo del simplex a partir de una solución posible básica degenerada;
- planteen de forma correcta el dual de un problema de Programación Lineal, conozcan la utilidad del estudio de la dualidad y sepan el funcionamiento del algoritmo dual del simplex;
- sean capaces de realizar el análisis de la sensibilidad de un problema de Programación Lineal;
- planteen y resuelvan problemas de transporte;
- conozcan los principales algoritmos de solución de problemas de Programación Lineal en enteros;
- conozcan los problemas más conocidos de Optimización Combinatoria y los algoritmos, tanto exactos como heurísticos, más utilizados para resolver el problema del viajante de comercio;
- conozcan los principales algoritmos de simulación de variables aleatorias;
- sepan resolver un problema de Optimización con múltiples óptimos locales a través de métodos de Monte Carlo.

Para saber el grado de consecución de resultados anteriores por parte del estudiante se valorará su participación en el aula tanto en las clases de teoría como de problemas, la realización de los problemas que se plantearán de cada uno de los temas de la asignatura, la asistencia a las sesiones de prácticas de la asignatura y realización de las tareas que en ellas se planteen, los resultados que se obtengan en los controles escritos que se realicen a lo largo de la asignatura y el resultado que obtenga en el examen final.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La calificación del estudiante, en la convocatoria ordinaria de febrero, se obtendrá mediante evaluación continua y la realización de un examen final.

La evaluación continua se hará por medio de controles escritos u orales, trabajos y relaciones de ejercicios resueltos, participación en el aula, prácticas en el aula de informática. El peso de la totalidad de actividades de evaluación continua en la calificación final del estudiante será de un 30%.

Se realizará un examen final, cuyo peso en la calificación final será del 70%, en el que el estudiante, mediante la respuesta a diferentes preguntas de tipo teórico y práctico, pondrá de manifiesto la adquisición de las diferentes competencias asociadas a la asignatura. Dicho examen constará, por tanto, de una parte teórica y otra práctica.

Para aprobar la asignatura será condición necesaria obtener como mínimo un 50% de la puntuación del examen final. Se debe obtener dicho mínimo tanto en la parte teórica como en la parte práctica del mismo.

En la convocatoria ordinaria de septiembre y en las convocatorias extraordinarias la calificación se obtendrá al 100% con el examen correspondiente.

#### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

##### Básica

- Linear Programming and related techniques.; VAN DE PANNE, C. .; North-Holland.; 1976
- Métodos de Programación Matemática.; INFANTE, R.; UNED.; 1997
- Programación Lineal.; GASS, S.I.; CECSA.; 1975
- Programación Lineal y Aplicaciones.; RÍOS, S; RÍOS, D; MATEOS, A. y MARTÍN, J.; Ra-Ma.; 1997
- Programación Lineal y flujo en redes.; BAZARAA, M.S. y JARVIS, J.J.; Limusa.; 1989
- Programación Lineal y Métodos de Optimización.; RAMOS, E. .; UNED.; 1995
- Programación Lineal y no Lineal. Iberoamericana.; LUENBERGER, D.E. .; Addison-Wesley.; 1989
- Simulación. Métodos y Aplicaciones.; RÍOS, D; RÍOS, S.; Ra-Ma-Editorial; 2008
- Simulation and the Monte Carlo Method; RUBINSTEIN, R.Y.; John Wiley and Sons; 2008

##### Complementaria

- Introducción a la Investigación de Operaciones.; HILLIER, F.S. y LIEBERMAN, G. J.; McGraw Hill.; 1994
- Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos.; WINSTON, W.L. .; Grupo Editorial Iberoamérica.; 1994
- Investigación de Operaciones.; BRONSON, R. .; McGraw Hill.; 1998
- Investigación de Operaciones; TAHA, H.A.; Pearson. Prentice Hall; 2004
- Linear Programming and Extensions.; DANTZIG, G.B. .; Princeton University Press.; 1963



Linear Programming.; HADLEY, G. .; Addison-Wesley.; 1975

Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones.; PRAWDA, J.; Limusa.; 1976

**DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE**

**ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL**

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades prácticas Resolución de problemas (7h), aula de informática (8h)	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL 60**

**ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL**

Descripción	Horas
Estudio personal	75

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL 75**

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN 15**

**TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE 150**

