

# INVESTIGACIÓN OPERATIVA I (Curso 2015-2016)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Investigación Operativa	Investigación Operativa	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>María Jesús García-Ligero Ramírez</li> </ul>			Dpto. Estadística e Investigación Operativa, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 22 Correo electrónico: mjgarcia@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Primer Cuatrimestre: Lunes de 11-13h, Martes: 10-14h. Segundo Cuatrimestre: Martes: 8.30-10.30, Miércoles: 8.30-9.30 y 11-13h, Jueves: 8.30-9.30h		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra Lineal</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programación lineal. Dualidad.</li> <li>Programación entera.</li> <li>Programación no lineal.</li> </ul>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<b>Competencias generales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>G01. Poseer los conocimientos básicos 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</li> </ul>					



en Estadística que se presenta.

- G02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo 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 la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

#### Competencias específicas

- E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- E05. Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.
- E06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- E10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Utilizar técnicas básicas de optimización y manejar diferentes algoritmos para la resolución de problemas de optimización.
- Manejar programas de ordenador para la resolución de problemas de optimización y aplicación en casos prácticos

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Introducción a los Métodos de Optimización**  
Definición de la Investigación Operativa  
Evolución histórica de la Investigación Operativa.  
Etapas de un Problema de Investigación Operativa.  
Modelos de la Investigación Operativa.  
Áreas de aplicación de la Investigación Operativa.
- **Tema 2. Análisis convexo**



Conjuntos convexos. Propiedades  
Puntos extremos.  
Variedades lineales, hiperplanos y semiespacios

- **Tema 3. Introducción a la Programación Lineal**  
Formulación de un Problema de Programación Lineal.  
Concepto de Solución. Tipos de Solución.  
Teorema Fundamental de la Programación Lineal. Teorema de Equivalencia.  
Resolución Gráfica de un Problema de Programación Lineal.
- **Tema 4. Algoritmo del Simplex**  
Fundamentos del Simplex.  
Método del Simplex en forma tabular.  
Casos especiales del método Simplex.  
Motivación geométrica del método Simplex.  
Variables artificiales: Método de la M y método de las dos Fases.
- **Tema 5. Dualidad en un Problema de Programación Lineal**  
Formulación del problema Dual.  
Relaciones Primal-Dual.  
Interpretación Económica del problema Dual.  
Método dual del Simplex.
- **Tema 6. Análisis de sensibilidad**  
Introducción al Análisis de Sensibilidad.  
Cambios Discretos. Incorporación de Restricciones.  
Programación Paramétrica.
- **Tema 7. Programación Entera**  
Introducción a la Programación lineal Entera.  
Formulación de Problemas de Programación Entera.  
Algoritmo de resolución de un problema lineal entero.  
Aplicaciones de la Programación Entera.
- **Tema 8. Programación no lineal.**  
Introducción a la Programación no lineal.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres (presentación de temas para la reflexión y debate en grupo)

- Historia de la Investigación Operativa.
- Presentación y lectura de artículos de interés y de aplicaciones.

Prácticas de Laboratorio

- Resolución y análisis de problemas de Programación Lineal Lingo y WinQSB

#### **BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



Barbolla, R., Cerdá, E., Sanz, P., Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la economía. Prentice Hall, 2001.

Bazaraa, M., Jarvis, J., Sherali, H., Programación y Flujo de Redes. Limusa, 1998.

Goberna, M.A., Jornet, V., Puente, R., Optimización lineal. Teoría, métodos y modelos. Addison Wesley, 2004.

Griva, I., Nash, S. G., Sofer, A., Linear and Nonlinear Optimization. SIAM, 2009.

Hillier, F., Liberman, G. J., Introducción a la Investigación de Operaciones., Mc GrawHill, 1991.

Luenberger, D., Linear and nonlinear programming. Addison Wesley, 2005.

Ríos-Insua, S., Mateos, A., Bielza, M. C. y Jiménez, A. Investigación Operativa. Modelos determinísticos y estocásticos. Centro de Estudios Ramón Areces, 2004.

Taha, H. A., Investigación de Operaciones. Prentice Hall, 2004.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Martín Martín, Q., Santos Martín, M. T., De Paz Santana, Y., Investigación Operativa. (Problemas y ejercicios resueltos). Pearson. Prentice Hall, 2005.

Strayer, J. K., Linear programming and its applications. Springer-Verlag, o Taha, H. A., Investigación de Operaciones. Prentice Hall, 1989.

Ríos Insua, S., Problemas de investigación operativa: programación lineal y extensiones. Ra-MA, 2006.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~mjgarcia/docencia.php>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas
- Clases de problemas
- Prácticas en ordenador
- Trabajos y seminarios
- Tutorías académicas
- Estudio y trabajo autónomo.
- Estudio y trabajo en grupo.

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada:



- Un 40% de docencia presencial en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación.

Para esta materia, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

**Clases de teoría**

Competencias generales: G01, G03, G05.

Competencias específicas: E03, E04, E05, E07, E08, E09, E10.

**Clases de problemas y prácticas en ordenador** Competencias generales: G01, G02.

Competencias específicas: E04, E07, E08, E09, E10.

**Seminarios y exposición de trabajos**

Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.

Competencias específicas: E04, E07, E08, E09, E10.

**Tutorías**

Competencias generales: G01, G03, G04, G05.

Competencias específicas: E03, E04, E05, E07, E08, E09, E10.

**Trabajo personal del alumno**

Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.

Competencias específicas: E03, E04, E07, E08, E09, E10.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación, se valorarán:

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios orales y escritos (50%).
- Trabajos y seminarios tanto individuales como en grupo (40%).
- Participación, actitud y esfuerzo personal (10%).

La **evaluación única final** contemplada en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada se basará en un examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía docente.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

