

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Investigación Operativa	Investigación Operativa II	2º	2º	6	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Juan Eloy Ruiz Castro			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva, s/n. 18071 – Granada Tfno. 958243712 Correo electrónico: <a href="mailto:jeloy@ugr.es">jeloy@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes: 12 - 13 horas Viernes: 9 - 14 horas		
<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>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación Dinámica</li> <li>• Modelos de colas</li> <li>• Modelos de inventarios</li> </ul>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<p>Competencias generales:</p> <p>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 en Estadística que se presenta.</p>					

**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.

**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.

- Encontrar la solución de problemas secuenciales a través de la programación dinámica.
- Formular y resolver problemas mediante modelos clásicos de redes, colas, inventarios,...
- 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. Programación Dinámica.  
Introducción. Formulación y resolución de problemas. Condiciones de Kuhn-Tucker. Programación dinámica con horizonte temporal finito.
- Tema 2. Teoría de colas.  
Introducción. Sistemas de colas. Medidas de efectividad. El proceso de Poisson. La distribución exponencial. Proceso de nacimiento y muerte. Modelos de colas con un servidor. Modelos con múltiples servidores. Modelos de colas con capacidad limitada. Modelos con fuentes finitas. Modelos generales.
- Tema 3. Modelos de Inventarios.  
Introducción y definiciones. Características y componentes de un modelo de inventarios. Modelos de cantidad económica de lote. Producción conjunta de lotes. Modelos con demanda aleatoria.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### *Prácticas en ordenador:*

Práctica 1. Optimización de problemas de programación dinámica

Práctica 2. Teoría de colas

### BIBLIOGRAFÍA

- Cao Abad, R. (2002) *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. A Coruña: Netbiblo.
- Denardo, E. V. (2003) *Dynamic Programming: Models and App: Models and Applications*. Dover Books on Computer Science.
- Martín Martín, Q. (2003) *Investigación Operativa*. Pearson Prentice Hall.
- Martín Martín, Q.; Santos Martín, M.T. y Paz Santana, Y.R. (2005) *Investigación Operativa: problemas y ejercicios resueltos*. Pearson Prentice Hall.
- Ríos Insúa, S. (1993) *Investigación Operativa: optimización*. Centro de Estudios Ramón Areces.
- Ríos Insúa, S.; Ríos Insúa, D.; Mateos Caballero, A.; Martín Jiménez, J. (2006) *Problemas de Investigación*



*Operativa. Ra-ma.*

- Sniedovich, M. (2010) *Dynamic Programming: Foundations and Principles*, Second Edition. CRC Press
- Tijms, H.C. (2003) *A First Course in Stochastic Models*. John Wiley and Sons, Chichester.

## ENLACES RECOMENDADOS

## 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 (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- 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.)**

##### **Convocatoria ordinaria de Junio:**

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

- Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas. Resolución de ejercicios (50%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo, a través de cuadernos de trabajo, presentaciones, etc. (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (10%)

Al margen de la evaluación anterior, el alumno tendrá derecho, en virtud del artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, a una evaluación única final mediante la realización de un examen teórico-práctico de los contenidos del programa de la asignatura.

Si el estudiante decide no realizar el examen de pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas con resolución de ejercicios, en el acta figurará con la anotación de "No presentado" (art. 22.4)

##### **Convocatorias Extraordinarias:**

- Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas

Siguiendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. Y se garantizará, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

