

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA Ampliación de Investigación Operativa

Curso académico: 2023/2024

Identificación y características de la asignatura			
Código	502252	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ampliación de Investigación Operativa		
Denominación (inglés)	Extension of Operations Research		
Titulaciones	Doble Grado en Matemáticas y Estadística		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Obligatoria		
Materia	Optimización		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Antonio Oyola Velasco	B19	jaoyola@unex.es	
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias
<p><u>Competencias básicas</u></p> <p>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.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CG1: Desarrollar las capacidades de análisis, abstracción, intuición, organización y síntesis, así como el razonamiento lógico, riguroso y crítico.

CG2: Capacitar al alumno para utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas, así como en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3: Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones.

CG4: Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus estudios.

CG5: Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.)

CG6: Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.

Competencias transversales

CT1: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de carácter social, científico o ético.

CT2: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

CT3: Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.

CT4: Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CT5: Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CT7: Leer y comprender textos estadísticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.

Competencias específicas

CE1: Conocer las herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Operativa.

CE9: Modelar problemas reales para resolverlos con las técnicas de Investigación Operativa y programar software para la resolución de problemas de optimización.

CE10: Aplicar los procedimientos básicos de la Investigación Operativa en la toma de decisiones.

CE11: Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de otros ámbitos en los que la Estadística o la Investigación Operativa sean una herramienta fundamental. En especial en Economía y en Ciencias de la Salud.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Introducción a la programación entera. Análisis de redes. Modelos de inventario. Introducción a la Teoría de colas. Introducción a la Programación no lineal.

Temario de la asignatura

Tema 1: Introducción a la programación entera.

Formulación de problemas de programación entera.
Método de ramificación y acotamiento. Método de los planos secantes.

Prácticas: Formulación y resolución de problemas de programación entera usando un software adecuado.

Tema 2: Análisis de Redes.

Definición de Red y conceptos asociados.
Árbol de extensión de expansión mínima (Algoritmos de Prim y de Kruskal). Camino de longitud mínima (Algoritmo de Dijkstra). Flujo máximo (Algoritmo de Ford-Fulkerson). Gestión de proyectos (Algoritmo del camino crítico).

Prácticas: Formulación y resolución de problemas de programación entera usando un software adecuado.

Tema 3: Modelos de inventario.

Modelos deterministas de inventario.
Modelos de revisión continua.

Prácticas: Formulación y resolución de problemas de programación entera usando un software adecuado.

Tema 4: Teoría de Colas.

Procesos de nacimiento y muerte. Modelos de colas de uno y varios servidores. Modelos de colas exponenciales y generales.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Prácticas: Formulación y resolución de problemas de programación entera usando un software adecuado.

Tema 5: Introducción a la Programación no lineal.

Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.

Métodos basados en las funciones penalti y barrera.

Prácticas: Formulación y resolución de problemas de programación entera usando un software adecuado.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran Grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	37	14			5			22
2	25	11			3			15
3	20	5			1			10
4	27	4			2			10
5	14	10			2			10
Evaluación	26	1			2			23
TOTAL	150	45			15			90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Resultados de aprendizaje

Al completar la asignatura, el estudiante:

- Adquiere las herramientas para la modelización, análisis y resolución de problemas de optimización lineal con restricciones.
- Adquiere las herramientas para la solución de problemas determinísticos de investigación operativa como, por ejemplo, problema del transporte, análisis de redes y gestión de proyectos.
- Adquiere conocimientos y métodos para la solución de problemas de programación no lineal.
- Conoce diferentes paquetes informáticos para la resolución de los problemas.

Sistemas de evaluación

Convocatoria Ordinaria:

Evaluación Continua:

- a). Examen después del primer tema. Valor: 4 puntos. **Recuperable,**
- b). Examen en la convocatoria de junio. Valor: 6 puntos. **No recuperable.**

Evaluación Global: Examen final (3 puntos de teoría y 7 de problemas).
A este examen pueden concurrir todos los alumnos que quisieran recuperar la parte a) de la evaluación continua.

Convocatoria Extraordinaria:

Examen final (3 puntos de teoría y 7 de problemas).

Bibliografía (básica y complementaria)

- JENSEN AND BARD. (2003). Operations Research. Models and Methods. Ed Wiley.
- SCHRIJVER, A. (1986). Theory of Linear and Integer Programming. Ed. Wiley
- HILLIER, FREDERIC S., AND GERALD J. LIEBERMAN. (1997).
Introducción a la investigación de operaciones. Sexta Edición. Ed. McGraw-Hill, México.
- MANGASARIAN , Olvi L. (1994). "Nonlinear Programming". Ed. SIAM.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- WINSTON, W. (2005). L. "Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos". Ed. Grupo Editorial Iberoamericano.
- TAHA, H.A. (1998). Investigación de Operaciones: Una introducción. Prentice-Hall.
- SARABIA, ANGEL. (1996). La investigación operativa. Una herramienta para la adopción de decisiones. Ed. Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas. MADRID.
- DE LA FUENTE O'CONNOR, JOSE LUIS. (1998). Técnicas de cálculo para sistemas de Ecuaciones, Programación lineal y Programación Entera. Ed. Reverte, S.A.
- LUEMBERGUER, DAVID. (1984). Linear and Nonlinear Programming. Ed. Addison Wesley.
- GOBERNA, M.A., V. JORNET Y R. PUENTE. (2004). Optimización lineal. Teoría, Métodos y Modelos. Ed. McGraw-Hill.
- ARREOLA RISA, J. y A. ARREOLA RISA. (2005). Programación Lineal. Una introducción a la toma de decisiones cuantitativa. Ed. Thomson.
- MARTÍN MARTÍN, Q, M.T. SANTOS MARTÍN y Y. DE PAZ SANTANA. (2005). Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos.
- RIOS INSUA, S., A. MATEOS, M.C. BIELZA, A. JIMENEZ (2004). Investigación Operativa: Modelos determinísticos y estocásticos, Editorial Ramón Areces, S.A.
- RIOS INSUA, S.; D. RIOS INSUA, A. MATEOS, J. MARTIN. Y A. JIMÉNEZ (2006). Problemas de investigación Operativa. Programación lineal y Extensiones. Ed RA-MA.
- WAGNER, HARVEY M. (1975). Principles of Operations Research with Applications to Managerial Decisions. Ed. Prentice Hall.
- BIRGE, J. & LOUVEAUX, F. (1997) Introduction to Stochastic Programming, Springer-Verlag, New York.
- COX, D. R. & W.I. SMITH. (1974) Queues. Ed. Chapman and Hall, London.
- GROSS, DONALD & CARL M. HARRIS. (1998) Fundamentals of Queueing Theory. Ed. Willey.
- KLEINROCK, L. (1975) Queueing Systems. Vols I y 2. Ed. Wiley, New York.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página del software comercial AMPL: <https://ampl.com/>

Para la aplicación del método símplex en programación entera, utilizaremos un código en sagemath confeccionado personalmente. (web <https://sage.unex.es>)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	