



## Adenda Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Modelos de Investigación Operativa		
<b>Materia</b>	Investigación Operativa		
<b>Titulación</b>	Grado en Estadística / PEC INdat		
<b>Plan</b>	549/551	<b>Código</b>	47099
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa/Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3º/4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español, con parte de material y software en inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Jesús Alberto Tapia García		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	jesus.tapia@uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Miércoles. Jueves y Viernes de 12-14 Permanente por correo electrónico		
<b>Departamento</b>	Estadística e Investigación Operativa		

### 1.1 Contextualización

### 1.2 Relación con otras materias

### 1.3 Prerrequisitos

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

### 2.2 Específicas

### 2.3 Transversales

## 3. Objetivos



---

## 4. Bloques temáticos

---

### Bloque 1: Introducción

Carga de Trabajo ECTS: 2.0

---

#### a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1.1

---

#### b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3.

---

#### c. Contenidos

Tema 1.- El entorno de modelización y optimización Xpress-Mosel.

Tema 2.- Introducción a los métodos heurísticos y meta-heurísticos. Heurísticas de construcción Greedy, determinísticas y aleatorizadas. Heurísticas de mejora mediante búsqueda local. Meta-heurísticas: Simulated Annealing y GRASP. Otras metaheurísticas.

Tema 3.- Introducción a los problemas de Localización. Problemas de cubrimiento total y cubrimiento parcial,

---

#### d. Métodos docentes

Este bloque se desarrollará mediante la realización de diversas actividades, todas enfocadas hacia la realización de las prácticas: clases en el aula de informática (tanto teóricas como de programación), clases prácticas en el laboratorio de informática, tutorías individualizadas y realización de trabajos.

Todas las actividades tienen como objetivo principal el de potenciar el aprendizaje de los alumnos, facilitando la adquisición de cuantos conocimientos y competencias se precise. Las diferentes actividades estarán sujetas a un proceso de evaluación continua, y algunas permitirán dar la certificación necesaria del aprendizaje. Véase el apartado dedicado a la evaluación del aprendizaje.

El profesor pondrá a disposición de los alumnos diverso material a través del **campus virtual de la UVa** en la **plataforma Moodle**.

---

#### e. Plan de trabajo

A continuación se detallan las diferentes actividades que se realizarán a lo largo del curso en el ámbito de la asignatura.

##### Clases:

- Se expondrán diversos problemas reales en los que se precisa la utilización de los modelos y métodos de optimización que el alumno aprenderá a manejar en la asignatura.
- La **teoría** básica necesaria será expuesta en clase por el profesor de la asignatura y se ilustrará continuamente su aplicación mediante ejemplos, lo cual llevará a que no podamos diferenciar claramente entre clases de teoría y clases de prácticas
- En las clases **prácticas** con ordenador en el laboratorio de informática, se implementarán, resolverán y analizarán con Xpress-Mosel los diferentes tipos de modelos y métodos heurísticos vistos. Estas clases supondrán un elevado porcentaje del tiempo dedicado a las clases.
- La participación activa de los alumnos será necesaria en todos los casos, ya se trate de clases de teoría o de prácticas.

##### Trabajos:

- Además de las clases prácticas de laboratorio, se propondrán una serie de prácticas a lo largo del curso. Estos trabajos consistirán en el planteamiento y resolución de uno o varios modelos con Xpress-Mose, y se valorarán a lo largo del curso las diferentes prácticas propuestas.

##### Controles:



- Al final de cada tema se realizará un control de prácticas en el laboratorio.

- **Tutorías:**

- Las **tutorías individualizadas** podrán ser atendidas en la Facultad de Ciencias, despacho A232 en horario oficial fijado. También puede ser cualquier otro día, previa cita con el profesor por correo electrónico. Se recomienda su uso para resolver dudas sobre la asignatura, aunque la asistencia no es obligatoria. También se atenderán dudas por correo electrónico.

Se informará de cada actividad de la asignatura mediante el campus virtual. Se recomienda visitarlo permanentemente. Se informará a los alumnos de la celebración de seminarios/conferencias de su interés organizados por el Dpto. de Estadística e I.O., aconsejando su asistencia.

---

## f. Evaluación

La evaluación teórica de este bloque se realizará con entrega de trabajos y la realización de un control de dos horas de duración

---

## g. Bibliografía básica

- BALL y otros, Network Routing, Handbooks in Operations Research and Management Science, North-Holland, 1995
- DASKIN, Network and Discrete Location: Models, Algorithms and Applications, Wiley, 1995
- FOURER, GAY y KERNIGHAN, AMPL A Modeling Language for Mathematical Programming, Second Edition, Ed. Thomson 2003
- C. GUÉRET, C. PRINS y M. SEVAUX, Applications of optimization with Xpress-MP, Dash Optimization Ltd., 2000.
- MORTON & PENTICO, Heuristic Scheduling Systems, Wiley, 1993
- NEMHAUSER & WOLSEY, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- RARDIN, Optimization in Operations Research, Prentice Hall, 1988
- WOLSEY, Integer Programming, Wiley, 1998

h Bibliografía complementaria

- 
- ASKIN & STANDRIDGE, Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, Wiley, 1993
  - Gianpaolo Ghiani, Gilbert Laporte, Roberto Musmanno, Introduction to logistics systems planning and control / Hoboken : John Wiley & Sons, cop. 2004
  - Nahmias, S. (1989) Production and Operations Analysis, Irwin 1989
  - H. A. Taha. Investigación de operaciones, México [etc.] : Pearson, 2004 (7ª ed.)

---

## i. Recursos necesarios

Toda la bibliografía recomendada está a disposición de los alumnos en la **biblioteca de la Facultad de Ciencias** así como en la **biblioteca del Departamento** de Estadística e Investigación Operativa.

En el **campus virtual UVa**, <http://campusvirtual.uva.es>, se encuentra a disposición de los alumnos diverso material de la asignatura (incluyendo apuntes teóricos, listas de problemas y exámenes de cursos anteriores) que será utilizado extensamente a lo largo del curso.

**Bloque 2: Problemas de Localización avanzados, Transporte y Planificación de tareas.**

**Carga de Trabajo ECTS: 4.0**



**a. Contextualización y justificación**

Ver apartado 1.1

**b. Objetivos de aprendizaje**

Ver apartado 3.

**c. Contenidos**

Tema 3.- Problemas de Localización avanzados. Problemas de p-centro, p-mediana. Modelos exactos y soluciones heurísticas.

Tema 4.- Optimización de sistemas de transporte y distribución. El problema del viajante (TSP). Modelos exactos y algoritmos heurísticos y meta-heurísticos.

5.- Introducción a los Problemas de planificación de la producción y programación de tareas (scheduling) Modelos exactos y algoritmos heurísticos y meta-heurísticos.

El profesor completará las explicaciones teóricas con algunos ejemplos y los alumnos trabajarán la realización de una serie de prácticas propuestas.

**d. Métodos docentes**

Actividad	Metodología
Clase de Teoría	Docencia online Depósito de material docente online (documentos, vídeos) Utilización de foros y chats online
Clase práctica	Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará de manera individual Docencia online Depósito de material docente online (documentos, vídeos) Utilización de foros y chats online

**e. Plan de trabajo**

Para este bloque se estiman 60 horas no presenciales, distribuidas da la siguiente forma: 30 online y 30 de dedicación personal del alumno

**f. Evaluación**

La evaluación continua se realizará mediante tres controles online de dos horas de duración. Terminado el tiempo de los controles se ofrecerá la posibilidad de realizar una entrega, mediante Moodle, de la respuesta al control con un tiempo de al menos 5 días, donde se puedan corregir errores o completar apartados no realizados.

**g. Bibliografía básica**



- BALL y otros, Network Routing, Handbooks in Operations Research and Management Science, North-Holland, 1995
- DASKIN, Network and Discrete Location: Models, Algorithms and Applications, Wiley, 1995
- FOURER, GAY y KERNIGHAN, AMPL A Modeling Language for Mathematical Programming, Second Edition, Ed. Thomson 2003
- C. GUÉRET, C. PRINS y M. SEVAUX, Applications of optimization with Xpress-MP, Dash Optimization Ltd., 2000.
- MORTON & PENTICO, Heuristic Scheduling Systems, Wiley, 1993
- NEMHAUSER & WOLSEY, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- RARDIN, Optimization in Operations Research, Prentice Hall, 1988
- WOLSEY, Integer Programming, Wiley, 1998

h Bibliografía complementaria

- ASKIN & STANDRIDGE, Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, Wiley, 1993
- Gianpaolo Ghiani, Gilbert Laporte, Roberto Musmanno, Introduction to logistics systems planning and control / Hoboken : John Wiley & Sons, cop. 2004
- Nahmias, S. (1989) Production and Operations Analysis, Irwin 1989
- H. A. Taha. Investigación de operaciones, México [etc.] : Pearson, 2004 (7ª ed.)

#### i. Recursos necesarios

En el **campus virtual UVa**, <http://campusvirtual.uva.es>, se encuentra a disposición de los alumnos todo el material de este bloque de la asignatura.

### 5. Temporalización

Desde el 13 de marzo

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES HORAS	HORAS
Docencia online	80
Evaluación online	20
<b>Total no presencial</b>	<b>100</b>

### 6. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

Convocatoria ordinaria:

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Control 1	20%	Evaluación continua
Control 2	20%	Evaluación continua
Control 3	20%	Evaluación continua





Control 4	20%	Evaluación continua
Entregas de trabajos	20%	Evaluación continua

**Convocatoria extraordinaria:**

El alumno elige entre el procedimiento de la convocatoria ordinaria (manteniendo sus calificaciones de evaluación continua) y el siguiente:

<b>INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO</b>	<b>PESO EN LA NOTA FINAL</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Examen final	100%	Examen dividido en dos bloques temáticos

