

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	36416
<b>Nombre</b>	Optimización
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1406 - Grado en Ciencia de Datos	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1406 - Grado en Ciencia de Datos	5 - Optimización	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
CORRECHER VALLS, JUAN FRANCISCO	130 - Estadística e Investigación Operativa

**RESUMEN**

La asignatura “36416 Optimización” es una asignatura obligatoria de segundo semestre del primer curso del Grado en Ciencia de Datos. A partir de los fundamentos matemáticos desarrollados en las asignaturas “36408 Álgebra” y “36407 Análisis Matemático”, impartidas en el primer semestre del curso, el objetivo de la asignatura es proporcionar al estudiante un conocimiento práctico de los métodos básicos de optimización que aparecen en los procedimientos avanzados de análisis de datos que se irán desarrollando a lo largo del Grado

Las clases de teoría se impartirán en castellano y las clases prácticas y de laboratorio según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Se necesitan conocimientos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial.

## COMPETENCIAS

### 1406 - Grado en Ciencia de Datos

- (CG01) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- (CG03) Capacidad para la realización de modelos, cálculos, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito específico de la Ciencia de Datos.
- (CT01) Ser capaces de acceder a herramientas de información (bibliográficas) y de utilizarlas apropiadamente en el desarrollo de sus tareas cotidianas.
- (CT03) Habilidad para defender su trabajo con rigor y argumentos, exponiéndolo de forma adecuada y precisa, apoyándose en los medios necesarios.
- (CE01) Capacidad para resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en Ciencia de Datos aplicando conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos y optimización.
- (CE13) Saber diseñar, aplicar y evaluar algoritmos de Ciencia de Datos para la resolución de problemas complejos.
- (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.
- (CB5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1.- Saber construir modelos de Optimización a partir de la descripción del problema a resolver, utilizando las variables y restricciones adecuadas en cada caso (competencias B02, B05, T03).
- 2.- Saber utilizar los algoritmos básicos de optimización con y sin restricciones (competencias B03, G01, T01, CE01, CE13).



3.- Saber utilizar las herramientas básicas de resolución de los modelos de Programación Lineal y Programación Lineal Entera (competencias G01, T01, CE01, CE13).

4.- Saber identificar la complejidad de un problema (competencias B05, T03).

5.- Diseñar e implementar algoritmos metaheurísticos adecuados a cada problema (competencias G03, T01, T03, CE01, CE13).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la Optimización

- 1.1. Problemas básicos de Optimización
- 1.2. Construcción de modelos
- 1.3. Funciones de coste

### 2. Optimización irrestringida

- 2.1. Condiciones de optimalidad
- 2.2. Métodos de búsqueda
- 2.3. Método del gradiente.
- 2.4. Método de Newton

### 3. Optimización con restricciones

- 3.1. Método de las penalizaciones
- 3.2. Extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange
- 3.3. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker

### 4. Programación Lineal y Entera

- 4.1. Modelos de Programación Lineal
- 4.2. Método Simplex
- 4.3. Modelos de Programación Entera
- 4.4. Algoritmos de ramificación y acotación

### 5. Algoritmos metaheurísticos

- 5.1. Búsqueda local
- 5.2. Algoritmos basados en trayectorias
- 5.3. Algoritmos basados en poblaciones: Algoritmos genéticos

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	32,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	8,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	35,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

MD1 - Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia (CG01) con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales (CB02, CT03).

En las actividades teóricas de carácter presencial se desarrollarán los temas de la asignatura fomentando, en todo momento, la participación de los estudiantes (CT03).

MD2 - Actividades prácticas. Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia (CB02, CG03, CE01).

Las explicaciones teóricas se complementan con actividades prácticas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y adquirir un conocimiento operativo de los métodos de optimización.

MD4 - Trabajos en aula de ordenador. Aprendizaje mediante la realización de actividades desarrolladas en grupos reducidos y llevadas a cabo en aulas de ordenador (CB02, CB05, CG03, CT01, CT03, CE01, CE13).

Además de las actividades presenciales, los estudiantes deberán realizar trabajos fuera del aula, relacionados con las prácticas de clase, así como la preparación de clases y exámenes (CG01). Algunas de estas tareas se realizarán de manera individual, con el fin de potenciar el trabajo autónomo, pero también habrá trabajos que requerirán la participación de pequeños grupos de estudiantes (2-3) para fomentar la capacidad de integración en grupos de trabajo (CG03, CT03).



Se utilizará el Aula Virtual de la Universitat de València como soporte de comunicación con el alumnado. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

## EVALUACIÓN

La asignatura se evaluará atendiendo a 3 tipos de aspectos:

- SE1 - Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constan tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.
- SE2 - Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración ejercicios entregables y/o exposiciones orales.
- SE3 - Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos periódicamente.

En cada uno de estos aspectos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- SE-1: Se realizará un examen al finalizar la docencia que constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas (evaluación de competencias CB02, CB05, CG01, CG05, CT03, CE01, CE13).
- SE-2: Evaluación de los ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (evaluación de competencias CB02, CB05, CG01, CG03, CT03, CE01, CE13).
- SE-3: Evaluación continua de cada alumno considerando dos aspectos:
  - SE-3-1 (50%): Asistencia regular a las actividades presenciales previstas (evaluación de competencias CB02, CG01).
  - SE-3-2 (50%): Resolución de cuestiones y problemas propuestos en clase (evaluación de competencias CB02, CG01, CT01).

La nota final de la asignatura se calculará como la media ponderada de los 3 apartados anteriores, de acuerdo al siguiente criterio: SE-1 (50%), SE-2 (40%), SE-3 (10%)

Consideraciones particulares sobre la evaluación:

- Apartados no recuperables: Los criterios que evalúan el seguimiento de la asignatura durante el periodo lectivo no son recuperables posteriormente. Estos son: SE-3-1 y SE-3-2. El criterio SE-2 será recuperable, solo en la 2a convocatoria, mediante un examen práctico individual realizado en condiciones equivalentes a las de una práctica, pero con una limitación de tiempo y de acceso a materiales de apoyo.



- Apartados que requieren nota mínima:

Se requiere obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los siguientes apartados de evaluación para poder aprobar la asignatura: SE-1 y SE-2.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres:

<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSelecci>

## REFERENCIAS

### Básicas

- Chong, E.K.P y Zak, S.H. An Introduction to Optimization, Wiley 4ª ed., 2013
- Pedregal, P. Introduction to Optimization, Springer, 2004.
- Bazaraa, M.S, Jarvis, J.J. y Sherali, H.D. Linear Programming and Network Flows, Wiley, 4ª ed., 2010
- Dhaenens, C. y Jourdan, L. Metaheuristics for Bid Data, Wiley, 2016.