

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	<b>Optimización Matemática</b>
Titulación	<b>Ingeniería de Sistemas Inteligentes (GSI)</b>
Escuela/ Facultad	<b>Facultad de Ingeniería y Tecnología Empresarial</b>
ECTS	<b>6</b>
Carácter	<b>Obligatoria</b>
Idioma/s	<b>Español</b>
Modalidad	<b>Presencial/Presencial Síncrono</b>
Semestre	<b>Cuarto</b>
Docente coordinador	<b>Luís Pousa Rodríguez</b>

### 2. PRESENTACIÓN

La asignatura de Optimización Matemática tiene como principal objetivo introducir los modelos matemáticos y las técnicas para la resolución de problemas de optimización matemática e investigación operativa, con especial atención al uso de las herramientas de software (Octave). La materia se organiza en cuatro unidades: Optimización Lineal, Optimización Entera, Optimización No Lineal sin restricciones y Optimización No Lineal con restricciones.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias	Código	Descripción
<b>Básicas</b>	<b>CB01</b>	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 su campo de estudio.
	<b>CB02</b>	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.
<b>Generales</b>	<b>CG03</b>	Demostrar capacidad para analizar, sintetizar y evaluar datos e información en el ámbito de la ingeniería.
<b>Transversales</b>	<b>CT05</b>	Resolver problemas y tomar decisiones aplicando los conocimientos, métodos y herramientas en su ámbito académico y profesional.
	<b>CT07</b>	Demostrar habilidades y actitudes para el trabajo autónomo y el trabajo en equipo.
	<b>CT08</b>	Utilizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para comunicarse en entornos digitales.
	<b>CT09</b>	Demostrar capacidad para escribir y/o exponer informes con rigor académico y profesional.
<b>Específicas</b>	<b>CE15</b>	El graduado o graduada podrá seleccionar métodos, técnicas y herramientas de la optimización matemática para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería y de la empresa.

Código	Descripción
RA01	Identificar y describir un problema de optimización matemática.
RA02	Modelar, analizar condiciones (optimalidad y convexidad) y resolver utilizando diversos métodos problemas de optimización sin restricciones.
RA03	Modelar, analizar condiciones (optimalidad y convexidad) y resolver utilizando diversos métodos problemas de optimización con restricciones.
RA04	Conocer y utilizar el método símplex para la optimización lineal.
RA05	Conocer y utilizar la clasificación con máquinas de vector soporte.
RA06	Utilizar herramientas de software en el ámbito de la asignatura.

#### 4. CONTENIDOS

##### Unidad I Optimización lineal

- 1.1. Introducción a la Optimización Matemática. Herramientas de software.
- 1.2. Modelos de Optimización Matemática.
- 1.3. Introducción a la Optimización Lineal.
- 1.4. Método símplex.
- 1.5 Dualidad y análisis de sensibilidad.
- 1.6 Aplicaciones al ámbito empresarial.

##### Unidad II Optimización entera

- 2.1 Introducción a la Optimización Entera.
- 2.2 Optimización Entera.
- 2.3 Algoritmo de ramificación y acotación ("branch and bound").
- 2.4 Aplicaciones al ámbito empresarial.

##### Unidad III Optimización No Lineal sin restricciones

- 3.1 Optimización No Lineal sin restricciones. Optimización convexa. Modelización de problemas, condiciones de optimalidad y convexidad.
- 3.2 Método del gradiente, variantes y velocidad de convergencia.
- 3.3 Método de Newton y velocidad de convergencia.
- 3.4. Métodos cuasi-Newton.
- 3.5 Optimización No Lineal y redes neuronales.
- 3.6 Aplicaciones al ámbito empresarial.

##### Unidad IV Optimización No Lineal con restricciones

- 4.1 Introducción a la Optimización No Lineal con restricciones.
- 4.2 Modelización de problemas, condiciones de optimalidad y convexidad.
- 4.3 Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.
- 4.4. Algoritmos de Lagrange.

4. 5 Clasificadores de vectores soporte y máquinas de vectores soporte (SVM).

4.6 Aplicaciones al ámbito empresarial.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La UIE desarrolla un modelo académico innovador centrado en el sujeto que aprende, combinando diferentes corrientes filosóficas de Enseñanza-Aprendizaje (E-A), una amplia variedad de actividades de aprendizaje, en especial aquellas donde el estudiante asume un rol activo en la construcción del conocimiento, el acompañamiento permanente y el uso intensivo de las tecnologías, como herramienta facilitadora del proceso, conformando un ecosistema de aprendizaje único e innovador.

La formación se desarrolla en la modalidad presencial, incluyendo la modalidad virtual síncrona, con un campus virtual vanguardista, que proporciona flexibilidad y personalización, en un modelo ubicuo de aprendizaje (U-Learning).

Por otra parte, en armonía con los principios fundacionales y corporativos de responsabilidad social, en la UIE además de promover la participación de toda su comunidad universitaria en actividades de voluntariado y servicio social, incorpora la actividad formativa “Aprendizaje Servicio (ApS)” y la habilita como parte de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Código	Actividad	Tipo	Modalidad E-A	Modo
MD01	Primer Contacto y Motivación	I	Introductoria	PR
MD02	Presentación, Plan de Trabajo y Compromiso	I		
MD03	Clase Magistral	T	Expositiva y Participativa	PR
MD07	Actividad en el-Campus Virtual UIE	T/P		
MD08	Estudio de Contenidos	T	Autónoma	NP
MD09	Elaboración de Proyectos y Trabajos	T/P		
MD13	Exposiciones	T/P	Guiada	PR
MD16	Uso de Herramientas de Software	P		
MD17	Prácticas de Laboratorio	P		
MD19	Aprendizaje Servicio (ApS)	T/P	Aprendizaje Servicio	PR
MD20	Tutorías	T/P	Personalizada (Individual / Grupal)	PR
MD21	Contrato de Aprendizaje	I/T/P		
MD22	Portafolio (Portfolio Assessment)	T/P	Autónoma	NP
MD23	Foros de Discusión	T/P		
MD24	Análisis y Síntesis de Material Documental	T		
MD25	Seguimiento y Finalización	C	Autoevaluación continua	NP

I: Informativa T: Teórica P: Práctica C: Complementaria

PR: Presencial NP: No presencial

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán:

Código	Nombre	Modalidad	Tipo
AF01	Introductoria	PR	Motivacional / Informativa
AF02	Expositiva y Participativa	PR	Teórica
AF03	Guiada	PR	Teórica / Práctica
AF04	Personalizada (Individual / Grupal)	PR	Teórica / Práctica
AF05	Autónoma	NP	Teórica / Práctica
AF06	Aprendizaje Servicio	PR	Aprendizaje Servicio
AF07	Autoevaluación continua	NP	Evaluación de la Calidad

PR: Presencial NP: No presencial

## 7. EVALUACIÓN

El modelo incluye además el proceso de evaluación continua como parte esencial de la verificación de las competencias adquiridas. Para la UIE y en armonía con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto para el EEES, el sistema de evaluación que se ha denominado Revisión de los Resultados de Aprendizaje (RRA) se desarrolla como un proceso más humanizado, alejado de los sistemas tradicionales en donde los estudiantes se juega su suerte en exámenes (convocatorias), en ocasiones con pesos porcentuales elevados y definitivos, con la consiguiente generación de estrés, frustración y en ocasiones la deserción.

El sistema RRA de la UIE es de carácter continuo, compartido y progresivo, permitiendo un seguimiento del aprendizaje a lo largo del todo el período, haciendo de ello un proceso natural al que los estudiantes acuden sin emociones negativas y conscientes de la necesidad de conocer su propio progreso.

Código	Actividad de Evaluación	Ponderación %	Tipo	Modo
AE01	Pruebas parciales	40	Discreta	E
AE03	Proyectos	10	Discreta	E
AE04	Exposición	5	Discreta	O
AE05	Participación en el Campus Virtual	15	Continua	E
AE06	Participación, Actividades diarias y Voluntariado	20	Continua	O/E
AE08	Aprendizaje Servicio	-	Continua	O/E
AE09	Portafolio Digital	10	Discreta	CD
AE10	Recuperar	-	-	E
		100		

O: Oral

E: Escrito

CD: Carpeta Digital

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Boyd, S., Vandenberghe, L. (2009). *Convex Optimization*. (7th ed.) Cambridge University Press. <https://web.stanford.edu/~boyd/cvxbook/>
- Carter, M. W., Price, C. C., Kabadi, G. (2019). *Operations Research. A Practical Introduction*. (2nd ed.). CRC Press. [Operations Research \(nibmehub.com\)](https://nibmehub.com)
- Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., Ong, C. S. (2020). *Mathematics for Machine Learning*. Cambridge University Press. <https://mml-book.com>
- Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2020). *Introduction to Operations Research*. (11th ed.). McGraw Hill.
- Rao, S. S. (2020) *Engineering Optimization. Theory and Practice*. (5th ed.). Wiley & Sons.
- Thie, P., R., Keough, G. E. (2008) *An Introduction to Linear Programming and Game Theory*. (3rd ed.). Wiley & Sons.

## 9. TUTORÍAS

MD20 Tutoría (2%): Los estudiantes deben asistir como mínimo de tres tutorías personalizadas a lo largo del semestre. Es una actividad del tipo todo o nada ("Pass- Fail"), es decir se deben completar las tres tutorías.

## 10. ENCUESTAS DE CALIDAD

MD25 Gestión de la calidad (2%): Los estudiantes deben rellenar a lo largo del semestre cuatro formularios referidos a la gestión de la calidad de la UIE. Es una actividad del tipo todo o nada ("Pass- Fail"), es decir se deben completar los cuatro formularios en los plazos previstos en el plan de actividades de la asignatura. La actividad tiene como objetivo valorar oportunamente el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la competencia transversal referida al pensamiento crítico y autocrítico.