



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Optimización y simulación
Código	DOI-IMAT-314
Título	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [GiMAT 25]
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Responsable	Pablo Dueñas Martínez
Horario	3ºA: L 16-18, V 17-19 / 3ºB: M 18-20, J 18-20
Horario de tutorías	Previa petición por correo electrónico

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Pablo Dueñas Martínez
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Despacho	IIT D-401
Correo electrónico	pduenas@iit.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Miguel Ángel Ruiz Hernández
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Correo electrónico	maruiz@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
En el perfil profesional del graduado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial, esta asignatura pretende profundizar y ampliar los conocimientos de técnicas matemáticas de apoyo a la toma de decisiones. Al finalizar el curso, los alumnos dominarán la formulación y el modelado de problemas de optimización y simulación, conocerán las diferentes alternativas de modelado, así como las técnicas existentes y lenguajes de programación y software para resolver modelos de optimización y simulación. En particular se pretende conseguir que el alumno sea capaz de: - Reconocer los diversos campos en los que se aplican técnicas de optimización y simulación. - Modelar sistemas característicos de diferentes sectores empresariales mediante técnicas de optimización y simulación.



- Comprender y aplicar técnicas empleadas en la toma de decisiones que afectan al comportamiento de sistemas.
- Analizar e interpretar las soluciones obtenidas de las distintas técnicas aplicadas.
- Plantear y resolver modelos concretos de sistemas utilizando lenguaje de programación.
- Analizar y sintetizar la información recibida y transmitir en forma adecuada, tanto en forma escrita como verbal.
- Aprender a trabajar en equipo en la realización de ejercicios y prácticas.

Esta asignatura tiene un carácter mixto teórico-práctico por lo que a los componentes teóricos se les añaden los de carácter práctico, tanto en la resolución de cuestiones numéricas como la realización de trabajos prácticos de modelado en los que se ejercitarán los conceptos estudiados.

Prerrequisitos

Conocimientos básicos imprescindibles de álgebra, estadística, cálculo y programación.

Resultados del proceso de formación y aprendizaje

Competencias

CPT04	Capacidad para comprender y aceptar la diversidad social y cultural presente en las empresas y las organizaciones del entorno, como un componente enriquecedor personal y colectivo para desarrollar la convivencia entre las personas sin incurrir en discriminación por sexo, edad, religión, condición social, política y/o étnica.
--------------	--

Habilidades o destrezas

HAB01	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos generales que puedan plantearse en la ingeniería.
HAB02	Capacidad de razonamiento abstracto y sentido crítico, así como de cálculo, modelado, simulación, optimización y predicción, para dar respuesta a los problemas planteados por la ciencia, la tecnología y la sociedad en general.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Optimización y modelado

Modelado lineal y lineal entero. Problemas clásicos de optimización. Decisión multicriterio.

Optimización lineal y entera mixta

Método simplex. Método de ramificación y acotamiento.

Optimización estocástica

Teoría de decisión. Teoría de juegos.

Optimización no lineal

Condiciones de optimalidad de KKT.



Simulación discreta y continua

Software de simulación. Generación de aleatoriedad en simulación.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el objetivo de desarrollar las competencias propuestas, la materia se diseñará teniendo en cuenta la actividad del alumno como un factor prioritario. Tanto las sesiones presenciales como las no presenciales fomentarán la participación activa de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. Durante las clases teóricas presenciales, se plantearán cuestiones para promover el pensamiento crítico, mientras que las clases prácticas incluirán trabajo en grupo para caracterizar la metodología típica de desarrollo de un modelo matemático en un contexto real. Asimismo, las actividades no presenciales consistirán en responder preguntas que faciliten la reflexión crítica sobre la formulación y aplicación de modelos de optimización y simulación, así como en un trabajo en grupo en el que los estudiantes identificarán un problema real y propondrán una solución mediante un modelo matemático.

El trabajo en grupo puede realizarse en el contexto de un proyecto de Aprendizaje y Servicio (ApS). Si bien la evaluación de este proyecto en la asignatura seguirá los mismos criterios y pesos que la entrega tradicional que tengan que realizar el resto de los compañeros, participar en un Proyecto de ApS brinda la oportunidad de desarrollar una apreciación más amplia de la manera en la que los conocimientos y las competencias profesionales, propias de la asignatura, se pueden poner al servicio de la sociedad, especialmente de los más vulnerables, propiciando así el encuentro del alumnado con otras realidades y la reflexión sobre la función social de su desempeño profesional. Además, esta participación posibilita que los estudiantes reciban una mención especial en el suplemento europeo al título del estudiante siempre que se cumplan las condiciones establecidas.

Metodología Presencial: Actividades

1. **Clase magistral.** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema, incidiendo en lo más importante, y a continuación se explicarán una serie de problemas tipo, gracias a los cuáles se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema.
2. **Resolución de problemas.** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. **Trabajos individual o en grupo.** Los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizándose con el entorno material y humano del trabajo en el desarrollo de un modelo.

Metodología No presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas, y prepararse para la comunicación oral de los conocimientos adquiridos.

1. **Trabajo aplicado en grupo.** El proyecto de optimización y simulación es un trabajo en grupo que incluye la selección y definición de un problema, la búsqueda de datos, el formulado matemático y su implementación, la preparación de un informe y la presentación oral del problema estudiado.
2. **Estudio de conceptos teóricos fuera de horario de clase.** Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas. Resolución de problemas prácticos.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES



AF3. Sesiones prácticas con uso de software	
8.00	
HORAS NO PRESENCIALES	
AF7. Proyectos	AF10. Estudio personal
40.00	60.00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (108,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen en dos sesiones. - Problema de modelado. - Test teórico-práctico.	- Comprensión de conceptos teóricos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas. - Análisis e interpretación de resultados.	60
Proyecto en grupo. - Definición del problema. - Búsqueda de datos. - Formulación del problema. - Codificación en Python. - Software de simulación. - Escritura de informe.	Dificultad del trabajo. Los estudiantes marcarán el nivel de dificultad mediante la definición del problema. Calidad del trabajo. El informe elaborado por el equipo ha de explicar el problema, detallar la formulación y describir los resultados del proyecto. Revisión por pares. Se valora de manera positiva la discusión del problema con el profesor y compañeros.	25
Participación en clase. - Preguntas para reflexión crítica. - Problemas resueltos en clase.	Participación en clase. Aportación enriquecedora a la asignatura por parte del estudiante mediante resolución de preguntas y problemas. Asistencia. Se valora positivamente la asistencia por encima de los niveles exigibles. Actitud en clase. Se valora positivamente la actitud correcta del estudiante en las distintas actividades de la asignatura en las que se requiera concentración o interacción con el profesor o con el resto de estudiantes.	15



Calificaciones

Ordinaria y Extraordinaria

La calificación en convocatoria ordinaria o en convocatoria extraordinaria de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

- Nota de exámenes:
 - 40%, calificación del test teórico-práctico final.
 - 20%, calificación del problema de modelado en el examen intersemestral.
 - Se podrá optar a subir la calificación en el examen final.
- Nota del proyecto:
 - 25%, calificación del informe final del proyecto en grupo.
- Nota de participación:
 - 15%, participación activa en clase en la resolución de problemas.
 - 30%, actividades de modelado.
 - 70%, actividades de simulación.

Para aprobar, será necesario obtener al menos 5 puntos en el test y en el problema de modelado de manera individual. Asimismo, será necesario obtener al menos 5 puntos en la nota del proyecto. Suspender una de estas partes implicará suspender la asignatura. Además, será necesario obtener al menos 5 puntos en la media ponderada de las notas de exámenes, proyecto y participación. En convocatoria extraordinaria, se puede conservar la nota de la parte aprobada.

Normas de uso de la IA

Se permite el uso de la IA durante la realización del proyecto y en la actividad de simulación, bajo las siguientes condiciones:

- La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. El estudiante debe evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión.
- En todo caso, el uso de la IA tiene que estar citado y las fuentes verificadas de forma independiente por el alumno.

No se permite el uso de la IA durante ninguno de los exámenes: intersemestral, final ordinario o final extraordinario.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- A. Ramos, P. Sánchez, J.M. Ferrer, S. Wogrin. Modelos Matemáticos de Optimización. 2013.
(https://pascua.iit.comillas.edu/aramos/simio/apuntes/a_mmo1a.pdf)
(https://pascua.iit.comillas.edu/aramos/simio/apuntes/a_mmo1b.pdf)
- A. Ramos, P. Sánchez, J.M. Ferrer, S. Wogrin. Modelos Matemáticos de Técnicas Específicas de Optimización. 2013.
(https://pascua.iit.comillas.edu/aramos/simio/apuntes/a_mmo2.pdf)
- A. Ramos, P. Sánchez, J.M. Ferrer, J. Barquín, A. Campos, B. Vitoriano. Modelos Matemáticos de Simulación. 2009.
(https://pascua.iit.comillas.edu/aramos/simio/apuntes/a_mms.pdf)