



Optimización
Grado en Matemáticas
Aplicadas

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Optimización

Titulación: Grado en Matemáticas Aplicadas

Carácter: Obligatoria

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 2º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: D. Crisanto de los Santos Durán

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de las Matemáticas.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones en contextos matemáticos y no matemáticos.

Competencias transversales

- CT1. (Comunicar) Comunicar de forma oral o escrita información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT4. (Razonar de forma crítica) Razonar de forma crítica, contando con la información disponible, comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas.
- CT5. (Trabajar en equipo) Saber trabajar en equipo contribuyendo de forma activa al resultado de problema o proyecto a resolver.

Competencias específicas:

- CE1. (Comprender) Comprender el lenguaje matemático para utilizarlo con soltura.
- CE2. (Asimilar) Relacionar la definición de nuevos objetos matemáticos con otros conocidos para asimilarlos y deducir sus propiedades.
- CE3. (Demostrar) Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos sabiéndolas adaptar para obtener otros resultados.
- CE5. (Resolver) Adquirir las técnicas y herramientas matemáticas adecuadas para planificar la resolución de problemas de matemáticas.
- CE6. (Modelizar) Utilizar las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan para proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos sencillos.
- CE7. (Instrumentalizar) Utilizar aplicaciones informáticas adecuadas para experimentar en matemáticas, resolver problemas y manejar modelos matemáticos.
- CE8. (Programar) Desarrollar programas que resuelvan problemas o modelos matemáticos utilizando cada caso el entorno computacional adecuado.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Plantear y resolver problemas de programación lineal, entera y cuadrática.
- Reconocer adecuadamente diversas situaciones como problemas de optimización y discriminar el modelo adecuado.
- Aplicar las técnicas computacionales para resolver problemas de optimización provenientes de otros ámbitos.
- Conocer las principales aplicaciones de la teoría de juegos.
- Utilizar la teoría de juegos para interpretar las decisiones individuales y los procesos sociales y para proponer intervenciones dirigidas a reorientarlos.
- Utilizar software matemático para la resolución de problemas.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Modelos matemáticos y grafos.

2.2. Descripción de los contenidos

Introducción a la optimización. Programación lineal. Programación entera. Programación no lineal. Objetivo de la teoría de juegos. Juegos cooperativos y no cooperativos. Equilibrio de Nash. Estrategias mixtas. Estrategias dominadas.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

Introducción a la optimización.

Programación lineal.

- El modelo de programación lineal continua.
- La forma normal y matricial.
- Teorema fundamental de la programación lineal.
- Teorema de equivalencia.
- Algoritmo del Simplex.
- Métodos de las penalizaciones y de las dos fases.
- Dualidad en programación lineal continua.
- Post optimización y análisis de sensibilidad.

Programación entera.

- El modelo de programación lineal entera.
- Problemas de la mochila, transporte, asignación.
- Método de los planos de corte.
- Método de ramificación y acotación.
- Método de enumeración implícita para problemas 0-1.

Programación no lineal.

- Problema sin restricciones.
- Algoritmos para problemas sin restricciones, caso unidimensional.
- Problema con restricciones de desigualdad.
- Condiciones de optimalidad.

Objetivo de la teoría de juegos.

- Elementos clave de un juego.
- Juego en forma normal y en forma extensiva.
- Conceptos de solución.

Juegos estáticos con información completa.

- Juegos cooperativos y no cooperativos.
- Aplicación de la teoría de juegos cooperativos.
- Concepto de equilibrio de Nash.
- El dilema del prisionero.
- Aplicaciones prácticas del equilibrio de Nash.
- Estrategias mixtas.
- Cálculo de equilibrios en estrategias mixtas en juegos 2x2.
- Juego de las monedas, oportunidad de mercado, el póquer del mentiroso.
- Estrategias dominadas.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso, se requerirá la realización de una o más actividades dirigidas, planteadas como trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o su ampliación. Se trabajará sobre un caso práctico real para su resolución mediante software de optimización. Las actividades podrán ser de carácter individual o grupal. La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5. Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	70%
AF3	Prácticas	15	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	66	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	55%
SE3 Presentación de trabajos	30%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	70%
SE3 Presentación de trabajos	30%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

Las ponderaciones anteriores sólo se aplicarán si el alumno/a obtiene al menos un 4 en el examen final.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3,5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondrá un 70%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo

docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria. Esta ponderación también se aplica sólo en el caso de que el alumno obtenga al menos un 4 en este examen final.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J., Sheralli, H.D. (1998) Programación lineal y flujo en redes. Limusa.
- Taha, H.A. (2004) Investigación de Operaciones. Una introducción. Prentice Hall.
- Pérez, J., Jimeno, J.L. y Cerdá, E. (2004). Teoría de Juegos. Pearson Educación, Madrid.

Bibliografía para prácticas

- Díaz, A., Mar, J. y Calzada, A. (2021). Formulación de modelos de programación matemática. Ed. Paraninfo.
- Ríos Insua, S., Ríos Insua, D., Mateos, A., Martín, J. (1997) Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos. Ra-Ma.

Bibliografía complementaria

- Winston, W.L., (1994) Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Osborne, M.J. (2004). An introduction to game theory. Oxford University Press, Oxford.