

Guía docente

200152 - PM - Programación Matemática

Última modificación: 03/11/2025

Unidad responsable: Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Otros: Primer quadrimestre:
JORDI CASTRO PÉREZ - A, B
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A, B
ALBERT SOLÀ VILALTA - A, B

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genéricas:

4. CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas contruidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
8. CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. CG-4. Saber trasladar al lenguaje matemático problemas de otros ámbitos y utilizar esta traslación para resolverlos.
12. CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Transversales:

11. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

METODOLOGÍAS DOCENTES

(Apartado no disponible)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

(Apartado no disponible)

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	20.69
Horas aprendizaje autónomo	112,5	51.72
Horas grupo pequeño	30,0	13.79
Horas grupo mediano	30,0	13.79

Dedicación total: 217.5 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

La Programación Matemática. Metodología de construcción de modelos de Programación Matemática. El papel de los modelos en los procesos de toma de decisiones cuantitativas. Principales clases de modelos de Programación Matemática: lineales, enteros, flujos en redes, no lineales, estocásticos, etc.

Dedicación: 23h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 16h

Programación Lineal

Descripción:

Definición y ejemplos de problemas de programación lineal. Geometría de la programación lineal: conjuntos factibles y poliedros; soluciones óptimas, puntos extremos y soluciones básicas factibles. El algoritmo del símplex primal: desarrollo, convergencia y complejidad computacional. Teoría de dualidad: definición de problema dual y ejemplos, teoremas de dualidad. Dualidad y teorema de flujo máximo - corte mínimo. Algoritmo del símplex dual: desarrollo y convergencia. Análisis de sensibilidad.

Dedicación: 47h 30m

Grupo grande/Teoría: 13h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 25h

Programación Lineal Entera

Descripción:

Definición de problema de programación lineal entera y ejemplos. Relajación lineal. Formulaciones válidas, fuertes e ideal. Algoritmos de programación entera: branch and bound, planos de corte de Gomory, branch and cut.

Dedicación: 18h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

Programación No Lineal

Descripción:

Modelos de optimización no lineal. Existencia y caracterización de las soluciones de problemas de optimización. Condiciones de primer y segundo orden. Métodos de búsqueda lineal: ajustes de curvas, condiciones de Armijo-Wolfe. Métodos básicos de descenso: el método del gradiente y el método de Newton.

Dedicación: 28h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 16h

Programación No Lineal Con Restricciones

Descripción:

Problemas de Programación no Lineal con Restricciones. La función Lagrangiana. Condiciones de Kuhn y Tucker. Condiciones suficientes. Análisis de sensibilidad.

Dedicación: 34h 30m

Grupo grande/Teoría: 11h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 16h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Habrà un examen parcial no liberador (ExP) y un examen final de toda la materia (ExF). La nota final NF de la asignatura será:

$$NF = \max\{ExF, 0.7 ExF + 0.3 ExP\}$$

Además, habrá un examen extraordinario durante el mes de julio para los estudiantes que hayan suspendido. (En la convocatoria extraordinaria sólo se tendrá en cuenta la nota del examen extraordinario)



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bertsimas, Dimitris; Tsitsiklis, John N. Introduction to linear optimization. Belmont: Athena Scientific, 1997. ISBN 1886529191.
- Nocedal, Jorge ; Wright, Stephen J. Numerical optimization [en línea]. 2nd ed. Springer Science + Business Media, 2006 [Consulta: 20/06/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-40065-5>. ISBN 0387303030.
- Wolsey, Laurence A. Integer programming. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.
- Fourer, Robert; Gay, David M.; Kernighan, Brian W. AMPL : a modeling language for mathematical programming. 2nd ed. Pacific Grove, CA: Thomson/Brooks/Cole, 2003. ISBN 0534388094.

Complementaria:

- Sra, Suvrit; Nowozin, Sebastian; Wright, Stephen J. Optimization for machine learning [en línea]. Cambridge: MIT Press, 2011 [Consulta: 24/05/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339310>. ISBN 9780262298773.