

Optimización

Código: 104396
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503740 Matemática Computacional y Analítica de Datos	OB	2	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Aureli Alabert Romero
Correo electrónico: Aureli.Alabert@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Este documento es una traducción no supervisada. En caso de discrepancia, la versión catalana prevalecerá.

Equipo docente

Rosa Camps Camprubí

Equipo docente externo a la UAB

Aureli Alabert

Prerequisitos

Se utilizarán conocimientos impartidos previamente a las asignaturas Álgebra Lineal, Cálculo en Una Variable, Cálculo en Varias Variables, Iniciación a la Programación, Cálculo Numérico, y Algorítmica y Combinatoria en Grafos.

Objetivos y contextualización

Aprender a modelar problemas de toma de decisiones en términos de programas lineales y no lineales. Conocer el mecanismo del método del símplex. Resolver programas lineales, a mano y con el software adecuada. Programar algoritmos de programación no lineal, y usar bibliotecas existentes. Introducirse en el campo de la optimización combinatoria, a través de ejemplos seleccionados.

Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Demostrar una elevada capacidad de abstracción y de traducción de fenómenos y comportamientos a formulaciones matemáticas.

- Formular hipótesis e imaginar estrategias para confirmarlas o refutarlas.
- 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 la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar y resolver problemas.
- Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Conocer rudimentos de logística y otros campos en los que se aplica la investigación operativa en el ámbito tecnológico e industrial.
3. Contrastar la solución obtenida, tras la resolución del modelo, en términos de su ajuste al fenómeno real.
4. Contrastar, si es posible, el uso del cálculo con el uso de la abstracción para resolver un problema.
5. Dominar los conceptos básicos de la teoría y ser capaz de combinarlos y utilizarlos para resolver problemas.
6. Encontrar modelos de la realidad científica o tecnológica relativa a un problema de toma de decisiones y expresarla con el lenguaje matemático de los problemas de optimización con programación dinámica o con colas estocásticas.
7. Evaluar las ventajas e inconvenientes del uso del cálculo y de la abstracción.
8. Extraer conclusiones adecuadas a partir del resultado del modelo.
9. Identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado.
10. Manejar software científico específico para la resolución de problemas con datos reales y para realizar simulaciones.
11. 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 la vanguardia de su campo de estudio.
12. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
13. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
14. 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.
15. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
16. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
17. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

Contenido

1- Programación No Lineal: Teoría de extremos. Optimización sin restricciones. Optimización con restricciones

2- Programación Lineal: Modelización en términos de programas lineales. El algoritmo del simplex. Programación Lineal Entera. Flujos lineales sobre redes.

3- Optimización Combinatoria: Problemas clásicos. Métodos heurísticos. Complejidad computacional.

Metodología

El aprendizaje eficiente de la optimización debe combinar tres actividades: El estudio de la teoría matemática, la modelización de problemas reales, y la resolución efectiva de problemas académicos y reales. Todo dentro del carácter eminentemente práctico del grado. Los problemas reales de optimización son muy complejos. Cuando hablamos aquí de "problemas reales " nos referimos a simplificaciones de situaciones reales, que puedan atacarse en tiempo razonable dentro del desarrollo del curso, y que a la vez den una buena imagen de la transversalidad de los campos de aplicación de la optimización.

El estudio de la teoría se hará a través de lecturas recomendadas y lecciones magistrales en clase. Se tenderá a aplicar la metodología del aula invertida: Los estudiantes deben trabajar la materia por su cuenta y preparar las clases a través de lecturas previas recomendadas; en clase se comentan los aspectos destacables, se resuelven las cuestiones que los estudiantes planteen y se incorporan aspectos adicionales de interés.

Se practicará con software específico de modelización, cuando sea posible, y con bibliotecas de funciones en un lenguaje general de programación (C / C ++ o Python) adecuado a la formación previa del estudiante. Siempre se utilizará software libre y / o gratuito. El estudiante también programará algoritmos básicos completos y resolverá problemas específicos con ellos.

En todos los aspectos de las actividades de enseñanza / aprendizaje se harán los mejores esfuerzos por parte del profesorado y el estudiantado para evitar lenguaje y situaciones que puedan ser interpretados como sexistas. Con el fin de conseguir una mejora continua en este tema, todo el mundo debe colaborar en poner de manifiesto las desviaciones que observe respecto de este objetivo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas y prácticas	56	2,24	
Tipo: Autónomas			
Resolución de problemas mediante programación	60	2,4	
Resolución de problemas teóricos	28	1,12	

Evaluación

La evaluación de la asignatura se basará en:

Entrega de trabajos de cada una de las tres partes del curso. (30% de la nota final)

Examen de cada una de las tres partes del curso. (70% de la nota final)

Para aprobar la asignatura hay:

Obtener un promedio global de 5 sobre 10. (Las notas a partir de 4.8 se valorarán caso por caso.)

Obtener un mínimo de 4 sobre 10 en cada una de las tres partes del curso, tanto en los trabajos como en los exámenes.

De cada uno de los exámenes habrá una segunda convocatoria para recuperar / mejorar la nota. La entrega de este segundo examen anulará automáticamente la nota de la primera convocatoria. Los trabajos NO son recuperables. Dentro de la misma convocatoria, los exámenes de las diferentes partes no tienen porque ser necesariamente en días diferentes.

Se considerará evaluable el estudiante que haya presentado trabajos o hecho exámenes para un total de al menos el 50% de la asignatura, según el peso que figura en el cuadro siguiente de Actividades de evaluación. En caso contrario constará en el acta como No Evaluable.

Para la asignación de Matrículas de Honor no se tendrán en cuenta las notas de la segunda convocatoria.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen Optimización Combinatoria	Quince por ciento	2	0,08	3, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 6, 17
Examen Programación Lineal	Veinticinco por ciento	2	0,08	3, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 6, 17
Examen Programación No Lineal	Veinticinco por ciento	2	0,08	3, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 6, 17
Trabajos Optimización Combinatoria	Diez por ciento	0	0	1, 7, 3, 4, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15
Trabajos Programación Lineal	Diez por ciento	0	0	1, 7, 3, 4, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15
Trabajos de Programación No Lineal	Diez por ciento	0	0	1, 7, 3, 4, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15

Bibliografía

Durante el curso se proporcionará el material imprescindible para seguirlo. Se sugerirán referencias bibliográficas y otros recursos en el momento oportuno del curso.