

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	44863
Name	Optimisation
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	12.0
Academic year	2022 - 2023

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2237 - M.U. en Planificación y Gestión de Procesos Empresariales	Faculty of Economics	1	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2237 - M.U. en Planificación y Gestión de Procesos Empresariales	1 - Optimisation	Obligatory

Coordination

Name	Department
ALVAREZ-VALDES OLAGUIBEL, RAMON	130 - Statistics and Operational Research

SUMMARY

El objetivo principal de este curso es introducir al estudiante en la optimización como herramienta en el proceso de toma de decisiones. El curso es auto-contenido y los conocimientos previos necesarios se reducen a informática a nivel de usuario y matemáticas básicas. Sin embargo, los estudiantes con conocimientos avanzados en informática, también encontrarán técnicas y estrategias para el desarrollo de aplicaciones de optimización empresarial.

Se proporcionará al estudiante los conocimientos para modelizar, formular y resolver problemas de optimización en el ámbito empresarial e industrial. El curso tiene un doble enfoque, a nivel de usuario y a nivel de técnico, con el fin de atender las necesidades de los diferentes profesionales en el ámbito de la toma de decisiones.



En el curso se revisan numerosos casos prácticos tomados de diferentes entornos empresariales para ilustrar el proceso completo de optimización, desde la determinación del modelo al análisis de la solución obtenida mediante el software estudiado.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

OUTCOMES

2237 - M.U. en Planificación y Gestión de Procesos Empresariales

- Be able to integrate knowledge and handle the complexity of formulating judgments based on information that, while being incomplete or limited, includes reflection on social and ethical responsibilities linked to the application of knowledge and judgments.
- Know how to communicate conclusions and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences, clearly and unambiguously.
- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
- Know how to work in multidisciplinary teams reproducing real contexts and contributing and coordinating their own knowledge with that of other branches and participants.
- Participate in, lead and coordinate debates and discussions, be able to summarize them and extract the most relevant conclusions accepted by the majority.
- Use different presentation formats (oral, written, slide presentations, boards, etc.) to communicate knowledge, proposals and positions.



- Be able to integrate into teams, both as managers or coordinators and for specific and limited functions and in support of the team or of others.
- To know how to apply acquired knowledge and solve problems in new or unfamiliar situations within wider contexts (or multidisciplinary) related with their field of study.
- Analyse and solve management problems by creating and validating models appropriate to the various fields of the company's activity, such as production planning and control, inventory management, distribution and logistics or project management. Work with available or possible data.
- Develop the ability to manage information, with special emphasis on quantitative information. Adequately design the process of data collection and processing.
- Carry out and coordinate projects for technological improvement and innovation in management.
- Be able to model real situations as mathematical formulations, especially those involving decision making in complex scenarios.
- Be familiar with the optimisation and simulation tools available in the market and their possible adaptation to business problems. Consider the development of new applications.
- Be able to synthesise and communicate the results, the conclusions of models and the solutions proposed in a rigorous and clear manner.
- Develop a systemic perspective for problem solving and decision making in the business environment. Be able to break the whole down into parts, without losing the global view and taking into account the interrelationships between the parts.
- Be accustomed to analyse reality from a multidisciplinary approach, typical of social sciences in general and economics in particular.
- Be able to accept change as something connatural to economic activity and develop an attitude of alertness to the dynamism and uncertainty of the business environment.
- Develop the technical and analytical skills needed for decision making based on complex and incomplete information, which is the central element of the managerial activity.
- Show creativity when facing the resolution of complex problems and be able to evaluate the implications that the alternatives designed may have on the different agents involved.

LEARNING OUTCOMES

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante habrá aprendido a:

- 1: Conocer definiciones formalmente correctas de los conceptos básicos en la optimización.
- 2: Identificar el objetivo y las restricciones de un problema de optimización.
- 3: Modelizar las situaciones reales como formulaciones matemáticas, especialmente aquellas que involucran la toma de decisiones en escenarios complejos.



- 4: Reconocer los distintos tipos de modelos de programación matemática.
- 5: Conocer y saber aplicar las técnicas y estrategias de optimización para cada modelo matemático.
- 6: Conocer las herramientas de optimización disponibles en el mercado, su posible adecuación a los problemas del ámbito empresarial y plantear el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- 7: Resolver problemas de optimización.
- 8: Saber formular un problema de simulación y planificar el estudio.
- 9: Diseñar los experimentos de simulación, construyendo y verificando el correspondiente programa.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. Introducción a los modelos de Programación Matemática

2. Programación Lineal: Algoritmo Simplex

3. Dualidad en Programación Lineal

4. Análisis de sensibilidad

5. Modelización con variables enteras

6. Programación Lineal Entera: algoritmos de ramificación y acotación

7. Algoritmos heurísticos

8. Algoritmos metaheurísticos: GRASP, algoritmos genéticos

**9. Programación No Lineal****10. Toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre****11. Introducción a la lógica y la modelización fuzzy****12. Optimización fuzzy. Modelos de localización, inversión y recursos humanos****13. Introducción a la simulación****14. Comparación entre métodos de optimización.****WORKLOAD**

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Computer classroom practice	90,00	100
Seminars	9,00	100
Development of individual work	120,00	0
Study and independent work	30,00	0
Preparation of evaluation activities	51,00	0
TOTAL	300,00	

TEACHING METHODOLOGY

Las clases, que se impartirán en el aula de informática, tienen un carácter aplicado. La orientación práctica de la asignatura favorece la interacción profesor-alumno, limitando el desarrollo unidireccional del profesor al alumno, y estimulando la participación. El profesor introducirá los temas mediante casos reales y mostrará la necesidad de desarrollar el tema propuesto para resolver satisfactoriamente los problemas planteados. El alumno utilizará las herramientas descritas para resolver por sí mismo los problemas.

En las clases de teoría se combinará el método de clase magistral, que se seguirá en algunas de ellas, con otras sesiones en las que los estudiantes tengan mayor protagonismo y debatan sobre el progreso de sus trabajos. En las prácticas se resolverán problemas, ejercicios y ejemplos de todos los conceptos estudiados en la teoría.



EVALUATION

El 60% de la evaluación corresponderá a la nota obtenida en el trabajo de la asignatura. Este trabajo consistirá en la resolución de un conjunto de ejercicios, relacionados con la materia explicada en las clases, que los profesores irán proponiendo a lo largo del semestre.

El 40% restante corresponderá a la calificación obtenida en un examen final.

La asignatura se divide en 3 partes cada una de las cuales la imparte un profesor. La primera abarca la Modelización y la Prog. Lineal, la segunda la Programación Lineal Entera y No Lineal. Finalmente la tercera parte consiste en la Simulación. Las 3 partes cuentan por igual en la evaluación final de la asignatura. Es necesario obtener un mínimo de 4 puntos en cada parte (sobre 10) y un promedio final de 5 o más puntos para aprobar la asignatura.

Los ejercicios propuestos en las tres partes de la asignatura se consideran no recuperables, es decir, su calificación se conservará para las dos convocatorias del curso, pero no se podrán recuperar mediante un examen.

REFERENCES

Basic

- Carlsson, C. , Fullér, R. (2002): Fuzzy Reasoning in Decision Making and Optimization, Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Carlsson, C. , Fullér, R. (2011): Possibility for Decision, Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Gendreau, M. and Potvin, J. Y. (Eds.) Handbook of Metaheuristics. Springer, International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 146, 2ª ed., 2010 .
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J. (1987): Técnicas Operativas de Gestión para el Tratamiento de la Incertidumbre. Hispano Europea, Barcelona. (libre en PDF)
- Morales-Luna, G. (2002): Introducción a la lógica difusa. Obtenido de <http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/ldifll/ldifll.html>
- Osman, I.H. and Kelly, J.P. Metaheuristics. Theory and Applications. Kluwer, 2011.
- Powell S.G. and Baker, K.R. Management Science: The Art of Modelling with Spreadsheets. Wiley, 4ª ed., 2013.
- Ragsdale C. T. Spreadsheet Modelling & Decision Analysis. Cengage Learning, 7ª ed. , 2014.
- Russell, R.S. and Taylor, B. W. Operations Management creating value along the supply chain. Prentice Hall, 7ª ed. , 2011.
- Taha, H. A. Investigación de operaciones. Pearson, 9ª ed. , 2012.
- Vanderbei, R. Linear Programming: Foundations and Extensions. Springer, 4ª ed., 2013.
- Verdegay, J. L (2003): Fuzzy Sets Based Heuristics for Optimization, Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Winston, W.L., Albright, S. C. Practical Management Science. South Western Cengage Learning, 5ª ed. , 2013.



- Winston, W.L., Venkataramanan, M. Introduction to Mathematical Programming. Thomson, 4^a ed. , 2002.

