

Titulación	Tipo	Curso
Empresa y Tecnología	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Gloria Estape Dubreuil

Correo electrónico : gloria.estape@uab.cat

Equipo docente

Sergio Espluga Campabadal

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Para una buena comprensión de la asignatura es necesario tener conocimientos básicos de técnicas cuantitativas y matemáticas equivalentes a la asignatura de Matemáticas II del primer curso del Grado. Un conocimiento básico de métodos algorítmicos es igualmente conveniente. Por último, el análisis de las situaciones en las que se centra la asignatura necesita del conocimiento sobre empresas y organizaciones que se ofrecen en la asignatura de Economía de la Empresa.

Objetivos

Los objetivos básicos de la asignatura son los siguientes:

- Presentar las bases del enfoque metodológico de la IO, centrado en la ayuda a la toma de decisiones en el entorno de empresas e instituciones - incluyendo las de la economía social y pública - utilizando técnicas cuantitativas.
- Desarrollar las herramientas y técnicas principales de resolución de problemas de optimización, incluyendo tanto resultados teóricos como algoritmos de cálculo de soluciones óptimas.
- Aplicar las distintas herramientas trabajadas en proyectos y problemas reales del entorno organizativo y empresarial, utilizando herramientas informáticas tanto genéricas como específicas (excel, LINGO, etc.).

Al finalizar el curso, los estudiantes deberán ser capaces de modelizar situaciones del entorno de las empresas y las organizaciones en las que la Investigación Operativa y los métodos de optimización puedan ser de utilidad. En particular, deben poder seleccionar los elementos que se consideren significativos, elegir cuál es el tipo de modelo más adecuado y resolverlo utilizando software informático, así como interpretar los resultados obtenidos, incluyendo el análisis de la sensibilidad de la solución hallada. Asimismo, deberán poder presentar de forma conveniente las recomendaciones que se desprendan del análisis cuantitativo realizado, tanto en el ámbito de los profesionales de la IO como de la gestión empresarial. Además, podrán valorar

críticamente la utilización de modelos de la IO en las situaciones estudiadas, teniendo en cuenta la complejidad e incertidumbre en la toma de decisiones en el mundo actual.

Resultados de aprendizaje

- CM10 (Referir el funcionamiento de los algoritmos más comunes de programación matemática para la resolución de problemas de optimización.) Referir el funcionamiento de los algoritmos más comunes de programación matemática para la resolución de problemas de optimización.
- KM12 (Describir las herramientas de análisis necesarias, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, para la resolución de problemas y la toma de decisiones en los distintos niveles funcionales de la empresa.) Describir las herramientas de análisis necesarias, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, para la resolución de problemas y la toma de decisiones en los distintos niveles funcionales de la empresa.
- KM19 (Definir los principios matemáticos y algorítmicos aplicables en la resolución de problemas empresariales y tecnológicos.) Definir los principios matemáticos y algorítmicos aplicables en la resolución de problemas empresariales y tecnológicos.
- SM05 (Utilizar herramientas matemáticas y algorítmicas en la resolución de problemas en el ámbito económico-empresarial con componentes deterministas.) Utilizar herramientas matemáticas y algorítmicas en la resolución de problemas en el ámbito económico-empresarial con componentes deterministas.
- SM06 (Aplicar los métodos para convertir datos en información relevante para el control y la toma de decisiones empresariales y su diseminación dentro y fuera de la organización.) Aplicar los métodos para convertir datos en información relevante para el control y la toma de decisiones empresariales y su diseminación dentro y fuera de la organización.

Contenidos

La asignatura se desarrollará a partir de cinco temas, uno de ellos transversal durante todo el curso (tema 0), mientras que el resto que se irán introduciendo de forma más lineal. Son los siguientes:

Tema 0. El proceso metodológico de la Investigación Operativa

Se tratará del rol de los modelos en la toma de decisiones en general, así como en particular del papel de la IO en la ayuda a la toma de decisiones en el entorno de las organizaciones. Asimismo, se revisarán las grandes líneas del proceso metodológico que se utiliza en la IO, incluyendo el análisis conceptual de un proyecto o situación problemática, las distintas herramientas de diseño de modelos formales, y el proceso de definición, validación y planificación de la implementación de la solución recomendada. La preparación y presentación de resultados, tanto en forma oral como escrita, tiene también un papel destacado en este proceso.

Tema 1. El tratamiento de las restricciones a la toma de decisiones: programación lineal

El tema pretende motivar el análisis en profundidad del modelo de programación matemática ciertamente más popular y ampliamente utilizado en la toma de decisiones: la programación lineal. Se estudiarán las características básicas tanto de los problemas como de sus soluciones, yendo de la resolución gráfica a la computacional (método del simplex) y al uso de software genérico. El análisis de la sensibilidad de la solución óptima ocupará un lugar importante en este tema, en el que también se revisarán diversas aplicaciones estándar de la programación lineal en el entorno de las organizaciones.

Tema 2. Entre la complejidad de la resolución y la precisión del resultado: programación entera

Se introduce aquí la necesidad del uso de modelos de programación entera y binaria, así como la dificultad que presenta en general su resolución. Para ello se presentan, discuten y trabajan los métodos de separación y evaluación (*Branch & Bound*).

Tema 3. La captura de rasgos significativos no lineales: programación diferenciable restringida

Se analizarán situaciones económicas relativamente sencillas en las que se requiera el uso de un modelo no

lineal. Se presentan tanto las condiciones teóricas que deben cumplir las soluciones de uno de estos modelos (a partir de la función lagrangiana generalizada y las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker) como los métodos numéricos básicos para intentar determinarlas de manera algorítmica.

Tema 4. Los modelos en red: un entorno diferente de modelización de la toma de decisiones

Este tema presenta algunos de los principales problemas clásicos que se pueden modelizar a través del uso de redes, así como los algoritmos más importantes diseñados para resolverlos.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
A. Clases teóricas	29,5	1,18	KM12, KM19
F. Lectura y estudio del material del curso y de los problemas presentados	31	1,24	CM10, KM12, KM19, SM05, SM06
E. Tutorías	15	0,6	SM05, SM06
G. Preparación y resolución de casos prácticos	25	1	KM12, SM05, SM06
D. Presentaciones orales	2	0,08	CM10, SM06
C. Prácticas de laboratorio	10	0,4	KM12, KM19, SM05, SM06
H. Preparación y redacción de informes orales y por escrito	25	1	SM05, SM06
B. Prácticas de aula	8	0,32	SM05, SM06

La metodología docente de la asignatura se centra en el aprendizaje basado en problemas, motivando al estudiante a partir de la presentación y análisis de proyectos o problemas conectados con la realidad de la gestión empresarial. En particular, se utilizarán diversos meta-modelos clásicos a partir de los que la IO se ha desarrollado formalmente (problema de la dieta, de transporte, del viajante de comercio, etc.).

Este enfoque requiere una implicación especial de los estudiantes en el desarrollo de las sesiones presenciales (*actividad dirigida*) del curso, ya que son sus iniciativas las que impulsan el avance en el aprendizaje y desarrollo del programa de la asignatura. Por esa razón el orden de los temas, y en particular el tema 0, no se seguirá de forma temporal estricta, sino que se desarrollará en función de las iniciativas de los propios estudiantes.

En el curso se utilizará software informático genérico, como por ejemplo Microsoft®Excel Solver, pero también específico. El objetivo es doble: fomentar la comprensión de las diversas técnicas matemáticas de resolución de modelos formales; y permitir el análisis de proyectos y situaciones conceptualmente y numéricamente más complejas, dejando a un lado las dificultades de una resolución manual, y poniendo de relieve en cambio tanto la modelización como la interpretación de la información proporcionada por el programa.

Se recomienda por lo tanto de forma explícita a los estudiantes que traigan sus ordenadores portátiles al aula de clase cuando ésta deba desarrollarse en una instalación estándar, tanto para sesiones teóricas como en las *prácticas de aula*.

Se prevén también *prácticas de laboratorio* durante el curso. En algunas de ellas se introducirá otro software "profesional" de resolución de problemas de optimización, con el objetivo de explorar las posibilidades de tratar situaciones en las que se requieran modelos de mayor tamaño. Asimismo, se potenciará el diseño, resolución y presentación de resultados basados en una situación "real".

Durante el curso se fomentará el trabajo en equipo y el intercambio colaborativo de información y herramientas para la modelización y resolución de problemas. No obstante, el proceso final de aprendizaje debe ser individual, puesto de relieve por la *actividad autónoma* de cada estudiante, que deberá

complementar y enriquecer el trabajo iniciado en las sesiones dirigidas del curso. La *actividad supervisada*, con tutorías regladas y consultas esporádicas efectuadas durante el curso, es igualmente imprescindible para la correcta adquisición de los conocimientos que proporciona la asignatura.

El uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) se permite exclusivamente en las actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio, con el fin de poner de manifiesto tanto su potencial como posibles problemas de interpretación de los resultados obtenidos con una herramienta de IA. En las entregas derivadas de dichas prácticas, el/la estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo éstas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La no transparencia del uso de la IA en estas actividades evaluables, así como su uso en otras actividades de la asignatura, se considerará falta de honestidad académica y puede conllevar una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad. (Modelo 2 - uso restringido)

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
2. Presentación de informes (orales/por escrito)	37.5%	0	0	SM05, SM06
3. Resolución de problemas y/o pruebas escritas de pequeño formato	12.5%	1,5	0,06	CM10, KM12, SM05
4. Prueba final	45%	3	0,12	CM10, KM12, KM19, SM05, SM06
1. Aportaciones en las sesiones presenciales del curso	5%	0	0	CM10, KM12, KM19, SM05, SM06

La evaluación de la asignatura se realizará de forma progresiva y continuada durante el semestre. El sistema de evaluación se basa en las siguientes evidencias de aprendizaje:

- **Aportaciones individuales y en pequeño grupo** efectuadas en las sesiones presenciales del curso, incentivando así la participación activa de los estudiantes su propio proceso de aprendizaje.
- La **presentación de informes, por escrito y/o oralmente**, relativos a determinados problemas o proyectos trabajados durante el curso, y en especial en las prácticas de laboratorio, con el objetivo de seguir la evolución de cada estudiante en la comprensión y uso de las herramientas introducidas, y de potenciar la adquisición de competencias transversales. Se pedirá tanto la preparación de informes técnicos sobre el modelo formulado y su resolución como otros dirigidos a la organización que ha planteado la situación estudiada.
- **Resolución de problemas y/o pruebas escritas** de pequeño formato que permitan estructurar el cuerpo de resultados teóricos de la asignatura, así como reforzar la comprensión de las metodologías y técnicas algorítmicas básicas de la misma.
- Una **prueba final**, en las últimas semanas del semestre, para favorecer la consolidación del conjunto del material trabajado durante el curso.

Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá partir de la suma ponderada de las valoraciones de las diversas evidencias, teniendo en cuenta que cada una de las cuatro componentes citadas tiene un peso específico distinto:

$N = 5\% \text{ (aportaciones)} + 37.5\% \text{ (informes)} + 12.5\% \text{ (elementos metodológica)} + 45\% \text{ (prueba final)}$

Será condición necesaria para poder efectuar esta suma ponderada que (1) cada una de las componentes tenga una puntuación positiva, y (2) que la calificación obtenida en el examen final sea igual o superior a 4,5.

En el caso que un estudiante no supere la asignatura ($N < 5$) o que no cumpla alguna de las condiciones para poder calcular su calificación final, podrá participar en el proceso de recuperación que se describe a continuación si cumple uno de los requisitos siguientes:

(a) Cumple las condiciones (1) y (2) anteriores y la nota final obtenida (N) está entre 3,5 y 5 ($3,5 \leq N < 5$)

(b) Ha obtenido una calificación inferior a 4,5 en la prueba final de la asignatura, pero si se aplicasen las ponderaciones anteriormente descritas, la calificación final sería de 5 o superior.

Nota:

1. Se considera que un estudiante que realice por lo menos una de las componentes de la evaluación continuada ya no puede ser considerado NO EVALUABLE.

2. Esta asignatura NO prevé el sistema de evaluación única.

Calendario de actividades de evaluación

Las fechas de las diferentes actividades de evaluación (ejercicios, entrega de trabajos, etc.) se anunciarán con suficiente antelación durante el semestre.

La fecha del examen final de la asignatura está programada en el calendario de exámenes de la Facultad. En este caso, debe tenerse en cuenta que:

- *"La programación de las pruebas de evaluación no se podrá modificar, salvo que haya un motivo excepcional y debidamente justificado por el cual no se pueda realizar un acto de evaluación. En este caso, las personas responsables de las titulaciones, previa consulta al profesorado y al estudiantado afectado, propondrán una nueva programación dentro del período lectivo correspondiente."* **Apartado 1 del Artículo 115. Calendario de las actividades de evaluación (Normativa Académica UAB)**
- Los y las estudiantes que, de acuerdo con el párrafo anterior, necesiten cambiar una fecha de evaluación deben presentar la petición rellenando el documento Solicitud reprogramación prueba en https://eformularis.uab.cat/group/deganat_feie/solicitud-reprogramacion-de-pruebas

Procedimiento de revisión de las calificaciones

Coincidiendo con el examen final se anunciará el día y el medio de publicación de las calificaciones finales. Asimismo se informará del procedimiento, lugar, fecha y hora de la revisión de las mismas de acuerdo con la normativa de la Universidad.

Proceso de Recuperación

"Para participar en el proceso de recuperación el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades que represente un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo." **Apartado 3 del Artículo 112 ter. La recuperación (Normativa Académica UAB).** Los y las estudiantes deben haber obtenido una calificación media de la asignatura entre 3,5 y 4,9.

La fecha de esta prueba está programada en el calendario de exámenes de la Facultad. El estudiante que se presente y la supere aprobará la asignatura con una nota de 5. En caso contrario su nota final será la de la prueba final.

Irregularidades en actos de evaluación

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, *"en caso que el estudiante realice cualquier irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación de un acto de evaluación, se calificará con un 0 este acto de evaluación, con independencia del proceso disciplinario que se pueda instruir. En caso que se produzcan*

diversas irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0". **Apartado 10 del Artículo 116. Resultados de la evaluación. (Normativa Académica UAB).**

Bibliografía

Daellenbach, Hans G. (1995). *Systems and Decision Making. A Management Science Approach*. Wiley.

Eiselt, H.A. - Sandblom, Carl-Louis (2012). *Operations Research: A Model-Based Approach*. Springer.
<https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-642-31054-6>.

Gordon, G. - Pressman, I. - Cohen, S. (1990). *Quantitative Decision Making for Buisness* (3rd. ed.). Prentice-Hall.

Liberatore, Matthew J. - Nydick, Robert L. (2003). *Decision Technology. Modelling, Software and Applications*. Wiley.

Taylor, Bernard, III. *Introduction to Management Science, EBook, Global Edition*, Pearson Education, Limited, 2019. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uab/detail.action?docID=5601327>.

Vanderbei, Robert J. (2020). *Linear Programming*. Springer.
<https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-030-39415-8>.

Winston, Wayne W. (2003). *Operations Research. Applications and Algorithms* (4th. ed.). Duxbury Press.

En la web de la asignatura en el Campus Virtual de la UAB se añadirá material complementario si se considera necesario. Así mismo, este espacio será el referente de la asignatura para la publicación de material de trabajo durante el curso.

Software

En el curso se utilizarán herramientas informáticas que tengan implementados algoritmos de optimización, sean de tipo genérico, como Microsoft © Excel Solver, o más específicos, como LINGO.

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	20	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	201	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	201	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	202	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	203	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto