

Investigació Operativa**2013/2014**

Codi: 102150

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501232 Empresa i Tecnologia	OB	2	2

Professor de contacte

Nom: Gloria Estapé Dubreuil

Correu electrònic: Gloria.Estape@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Per a una bona comprensió de l'assignatura, seria convenient tenir coneixements bàsics de tècniques quantitatives i matemàtiques equivalents a les assignatures de Matemàtiques I i Matemàtiques II del primer curs del Grau. Així mateix, l'anàlisi de les situacions en què es centra l'assignatura necessita dels elements bàsics sobre l'empresa que s'ofereixen a Economia de l'Empresa.

Objectius

L'assignatura d'Investigació Operativa (IO) forma part, conjuntament amb la d'Introducció a la Resolució de Problemes i Disseny d'Algorismes, d'una matèria del Grau d'Empresa i Tecnologia que s'ha anomenat Mètodes Quantitatius de Gestió.

Els objectiu bàsics de l'assignatura són els següents:

- Presentar les bases de l'enfocament metodològic desenvolupat per la IO, fent especial referència a l'ajut a la presa de decisions en els diferents àmbits de l'activitat empresarial que permetin l'ús de tècniques quantitatives.
- Desenvolupar les eines i tècniques principals de resolució de problemes d'optimització, exposant-ne els principals resultats teòrics i algorismes de càlcul de solucions.
- Aplicar les diferents eines a projectes i problemes de l'entorn organitzatiu i empresarial, fent també ús d'eines informàtiques bàsiques que emprin les metodologies exposades.

En acabar el curs, els estudiants hauran de ser capaços de modelitzar situacions de l'entorn de les empreses i les organitzacions en les que la Investigació Operativa i els mètodes d'optimització puguin ser d'utilitat; seleccionant els elements que es considerin significatius i emprant les tècniques més adients al model formulat. Així mateix, hauran de poder presentar de forma convenient les recomanacions que es desprenguin de l'anàlisi quantitativa realitzada, tant en l'àmbit de professionals de la IO com de la gestió empresarial. En particular, podran valorar críticament la utilització de models de la IO en les situacions estudiades, tenint en compte la complexitat i incertesa de la presa de decisions en el món d'avui en dia.

Competències

- Empresa i Tecnologia
- Aplicar els models analítics bàsics de l'optimització i la investigació operativa a la resolució de problemes complexos, principalment en els àmbits tàctics i operacionals de l'organització a partir del coneixement de tècniques de modelització.

- Demostrar motivació per la qualitat en els objectius i en el desenvolupament del treball.
- Fer presentacions orals adaptades a diferents audiències.
- Redactar de manera adequada informes tècnics adaptats a les exigències dels destinataris.
- Ser capaç d'analitzar i de sintetitzar, d'organitzar, de planificar, de resoldre problemes i de prendre decisions.
- Trobar solucions algorítmiques i utilitzar les eines de programació adequades per implementar-les en l'entorn d'una organització.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els models analítics bàsics de l'optimització i la investigació operativa a la resolució de problemes complexos, principalment en els àmbits tàctics i operacionals de l'organització a partir del coneixement de tècniques de modelització.
2. Aplicar programari comercial bàsic per a la resolució de problemes d'optimització i Investigació Operativa.
3. Demostrar motivació per la qualitat en els objectius i en el desenvolupament del treball.
4. Descriure el funcionament dels algoritmes més comuns de grafs i de programació matemàtica, i saber utilitzar-los per a problemes concrets.
5. Descriure i saber aplicar les principals tècniques de resolució de programació matemàtica.
6. Efectuar recomanacions tenint en compte els resultats de l'anàlisi de la sensibilitat de la solució òptima d'un problema.
7. Fer presentacions orals adaptades a diferents audiències.
8. Identificar situacions problemàtiques en les que la optimització i la Investigació Operativa pot ser (o no) d'utilitat.
9. Redactar de manera adequada informes tècnics adaptats a les exigències dels destinataris.
10. Ser capaç d'analitzar i de sintetitzar, d'organitzar, de planificar, de resoldre problemes i de prendre decisions.

Continguts

L'assignatura es desenvoluparà a partir de cinc temes, un d'ells transversal a tota la durada del curs (tema 0), i la resta que s'aniran introduint de forma més lineal. Són els següents:

Tema 0. El procés metodològic de la Investigació Operativa

Es tractarà del paper dels models en la presa de decisions i del paper de la IO en l'ajut a la presa de decisions en l'entorn de les organitzacions. Així mateix es revisaran les grans línies del procés metodològic que s'utilitza en la IO, incloent l'anàlisi conceptual d'un projecte o situació problemàtica, les diferents eines de disseny de models formals, i el procés de definició, validació i planificació de la implementació de la solució recomanada. La preparació i presentació de projectes i resultats, tant en forma oral com escrita, forma també una part important d'aquest procés.

Tema 1. El tractament de les restriccions a la presa de decisions: programació lineal

El tema pretén motivar l'anàlisi en profunditat del model de programació matemàtica que segurament és el més popular i més àmpliament utilitzat en la presa de decisions: la programació lineal. S'estudiaran les característiques bàsiques tant dels problemes com de les seves solucions, anant de la resolució gràfica a la computacional (mètode del simplex) i a l'ús de programari genèric. L'anàlisi de la sensibilitat de la solució òptima ocuparà un lloc important en aquest tema, en el que també es revisaran diverses aplicacions estàndard de la programació lineal en l'entorn de les organitzacions.

Tema 2. Entre la complexitat de la resolució i la precisió del resultat: programació sencera

S'introdueix la necessitat de l'ús de models de programació sencera i binària, així com la dificultat que presenta en general la seva resolució. Per a fer-ho es presenten, discuteixen i treballen els mètodes de separació i avaluació (branch & bound).

Tema 3. La captura de trets significatius no lineals: programació diferenciable restringida

S'analitzen situacions econòmiques relativament senzilles on es requereix l'ús d'un model no lineal, i es presenten tant les condicions teòriques que han de complir les solucions d'un d'aquests models (a partir de la funció lagrangiana generalitzada i les condicions de Karush-Kuhn-Tucker) com els mètodes numèrics bàsics per a intentar determinar-les de manera algorísmica.

Tema 4. Les xarxes: un entorn diferent de modelització de la presa de decisions

Aquest darrer tema presenta alguns dels principals problemes clàssics que es poden modelitzar a través de l'ús de xarxes, així com els algorismes més importants dissenyats per a resoldre'ls.

Metodologia

La metodologia docent de l'assignatura es centra principalment en l'aprenentatge basat en problemes, motivant l'aprenentatge de l'estudiant a partir de la presentació i anàlisi de diferents projectes o problemes connectats amb la realitat de la gestió empresarial. En particular, es faran servir, entre d'altres, diversos meta-models clàssics de què s'ha nodrit la IO per al seu desenvolupament formal (problema de la dieta, de transport, del viatjant de comerç, etc.).

Aquest enfocament requereix d'una implicació especial dels estudiants en el desenvolupament de les sessions presencials (activitat dirigida) del curs, ja que són les seves iniciatives les que impulsen el desenvolupament de l'assignatura. És també per això que l'ordre dels temes del programa, i en particular el tema 0, no es seguirà de forma estricta, ja que el camí triat per a l'aprenentatge dependrà, en part, de les iniciatives dels propis estudiants.

En el curs es farà ús de programari informàtic específic, Microsoft®Excel Solver. L'objectiu és doble: servir d'eina d'ajut en la comprensió de les diferents tècniques matemàtiques de resolució de models formals; i permetre l'anàlisi de projectes i situacions conceptualment i numèricament més complexes, sense que calgui preocupar-se per les dificultats de resolució manual, i posant de relleu en canvi tant la modelització com la interpretació de tota la informació proporcionada pel programari.

Es recomana per tant de forma explícita als estudiants que portin els seus ordinadors portàtils a l'aula de classe quan s'utilitzi una instal·lació estàndard d'aula per a impartir-la.

Es preveuen també algunes pràctiques de laboratori per treballar específicament amb un altre programari d'optimització, permetent així veure altres possibilitats de tractament de models per a situacions de mida més gran.

Durant el curs es fomentarà el treball en equip i l'intercanvi col·laboratiu d'informació i d'eines per a la modelització i resolució de problemes. No obstant, el procés final d'aprenentatge ha de ser individual, posat de relleu per l'activitat autònoma de cada estudiant, que haurà de complementar i enriquir el treball iniciat a les sessions dirigides del curs. L'activitat supervisada, al voltant de tutories reglades i consultes esporàdiques efectuades durant el curs, és igualment una eina imprescindible en l'adquisició dels coneixements que proporciona l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teoria	25	1	
Presentacions orals	5	0,2	3, 5, 6, 7, 8, 10
Pràctiques d'aula	15	0,6	2, 3, 5, 6, 8, 9, 10
Pràctiques de laboratori	5	0,2	3, 4, 9, 10

Tipus: Supervisades			
Tutories	15	0,6	5, 6, 10
Tipus: Autònomes			
Lectura i estudi del material de curs i dels problemes presentats	40	1,6	4, 5, 6, 8
Preparació i redacció d'informes orals i escrits	20	0,8	2, 3, 6, 7, 9, 10
Preparació i resolució de casos pràctics	20	0,8	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà de forma progressiva i continuada durant tot el semestre. El sistema d'avaluació es basa en les següents evidències d'aprenentatge:

- Aportacions individuals i en petit grup efectuades a les sessions presencials del curs, incentivant així la participació activa dels estudiants en el seu propi procés d'aprenentatge.
- La presentació d'informes, per escrit i oralment, relatius a determinats problemes o projectes treballats durant el curs, amb l'objectiu de seguir l'evolució de cada estudiant en la comprensió i ús de les eines treballades a l'assignatura, i de potenciar al mateix temps l'adquisició de competències transversals. Es demanaran tant informes tècnics sobre el model formulat i la seva solució com d'altres dirigits a l'organització que ha plantejat la situació estudiada.
- Resolució de problemes i/o proves escrites de petit format que permetin estructurar el cos de resultats teòrics de l'assignatura, així com reforçar la comprensió de les metodologies i tècniques algorísmiques bàsiques que s'hi treballen.
- Una prova final, en les darreres setmanes del semestre, per afavorir la consolidació del conjunt del material treballat durant el curs.

Criteris d'avaluació

La qualificació final de l'assignatura s'obtindrà a partir de la suma ponderada de les valoracions de les diferents evidències, tenint en compte que cada una de les quatre components citades té un pes específic diferent:

$N = 10\% \text{ (aportacions)} + 30\% \text{ (informes)} + 25\% \text{ (elements metodologia)} + 35\% \text{ (prova final)}$

Serà condició necessària per a poder efectuar aquesta suma ponderada que cadascuna de les components tingui una puntuació positiva, i que la qualificació obtinguda a l'examen final sigui igual o superior a 4,5.

Re-avaluació

Aquells estudiants que al final del procés d'avaluació hagin obtingut una qualificació igual o superior a 4, però inferior a 5, hi haurà una re-avaluació. Consistirà en la realització, en la data prevista per la Facultat i programada en la darrera setmana del semestre, d'un examen representatiu de les situacions treballades durant el curs. L'estudiant que s'hi presenti podrà obtenir com a màxim la qualificació final de 5 si supera adequadament l'examen que se li plantejarà.

No presentat

Es considera que un estudiant que realitzi almenys una de les components de l'avaluació continuada ja no pot optar a un NO PRESENTAT com a qualificació final de l'assignatura.

Publicació i revisió de qualificacions

Coincidint amb l'examen final s'anunciarà el dia i el mitjà en que es publicaran les qualificacions finals, Així mateix, s'informarà del procediment, lloc, data i hora previstos per a la revisió i consulta de la dita qualificació, d'acord amb la normativa de la Universitat.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1. Aportacions a les sessions presencials del curs	10%	0	0	3, 5, 6, 8, 10
2. Presentació d'informes (orals/escrits)	30%	0	0	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
3. Resolució de problemes i/o de proves escrites de petit format	25%	2	0,08	4, 5, 6, 10
4. Prova final	35%	3	0,12	2, 5, 6, 8, 9, 10

Bibliografia

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

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

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

Taylor, Bernard W. (2009). Introduction to Management Science (10th ed.). Prentice-Hall.

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

A la web de l'assignatura al Campus Virtual de la Universitat s'hi afegirà material complementari si es considera adient. Així mateix, aquest espai serà el referent de l'assignatura per a la publicació de material de treball durant el curs.