

Investigació operativa**2013/2014**

Codi: 100125

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Rosario Delgado de la Torre

Correu electrònic: Rosario.Delgado@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Per cursar l'assignatura de manera adequada és necessari que l'alumne hagi assolit els coneixements de les següents assignatures de la titulació:

Funcions de variable real (anual, 1er curs)

Àlgebra Lineal (anual, 1er curs)

Probabilitats i Modelització Estocàstica (1er semestre, 3er curs)

Estadística (2on semestre, 3er curs).

També serà útil que l'estudiant tingui els coneixements d'aquestes altres assignatures:

Càlcul en diverses variables i optimització (1er semestre, 2on curs)

Mètodes Numèrics (2on semestre, 2on curs).

També es necessitaran coneixements bàsics sobre Excel i, en menor grau, sobre Maple.

Objectius

En aquesta assignatura introduïm alguns dels mètodes del que s'anomena "Investigació Operativa". Encara que no hi ha una definició "oficial", podríem dir que la Investigació Operativa és una disciplina que engloba totes les aproximacions científiques a la solució de problemes que apareixen en la gestió de sistemes complexos. Aquesta definició inclou tant mètodes deterministes (que no veurem) com l'estudi dels extrems de funcions de diverses variables, que és el que veurem al Tema 4 (Programació No Lineal), i els mètodes estocàstics, que són els que tractarem en la resta de l'assignatura. Per tant, l'objectiu de l'assignatura és introduir l'alumne en alguns dels mètodes deterministes i estocàstics que es fan servir en el context de la Investigació Operativa. Es tracta d'entendre els models matemàtics dels quals parteixen aquests mètodes i saber-los aplicar per modelar diferents situacions reals, resolent a partir d'ells problemes que apareixen en la gestió d'alguns d'aquests sistemes complexos.

L'alumne també haurà d'aprendre a distingir quan a un problema se li pot donar una solució analítica i quan no i, en aquest segon cas, a fer una aproximació o una simulació del comportament del sistema, segons els casos, mitjançant l'ordinador.

Competències

Matemàtiques

- Hauran desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines
- Seran capaços de transmetre coneixements, procediments, resultats i idees matemàtiques.
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir el dominio y seguridad en el manejo de software científico específico para la resolución de problemas con datos reales y para realizar la simulación.
2. Conocer rudimentos de logística y otros campos en los que se aplica la investigación operativa en el ámbito tecnológico e industrial
3. Distinguir, de un problema, lo que es importante de cara a la construcción del modelo matemático y su resolución de lo que no lo es.
4. 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.
5. Evaluar la dificultad de hacer un cálculo de probabilidades analítico en situaciones complejas y saber distinguir cuando se pueden realizar estos cálculos y cuando se debe recurrir a la simulación estocástica.
6. Extraer conclusiones adecuadas a partir del resultado del modelo.

Continguts

0. Introducció.

1. Una mica d'història.
2. Què és l'Investigació Operativa?
3. El model matemàtic.
4. El programa de l'assignatura.

1. Cadenes de Markov.

1. Introducció a les Cadenes de Markov a temps discret.
2. Comportament asimptòtic de les Cadenes de Markov a temps discret i espai d'estats finit.
3. Classificació dels estats d'una Cadena.
4. Cadenes de Markov a temps continu.

2. Sistemes de cues.

1. Introducció als processos de cues.
2. Estudi de la cua M/M/1.
3. Estudi de la cua M/M/1/K.
4. Estudi de la cua M/M/c.
5. Estudi de la cua M/M/c/K.

3. Simulació.

1. Simulació d'esdeveniments aleatoris.
2. Simulació de variables aleatòries.
3. Simulació de processos estocàstics mitjançant la simulació d'esdeveniments discrets.

4. Externs a Rn.

1. Optimització sense restriccions (Mètode de Newton i Mètode del gradient o de Cauchy).
2. Optimització amb restriccions (Mètode dels multiplicadors de Lagrange i Mètode del gradient reduït).

Metodologia

Classes de teoria: són classes magistrals on el professor intenta transmetre els continguts de l'assignatura als estudiants, que han de tenir una actitud positiva d'aprenentatge. Per ajudar en el seguiment de la matèria, els alumnes disposaran dels apunts que s'aniran penjant a l'espai docent de l'assignatura al campus virtual.

Classes de pràctiques: són classes molt participatives en les quals els alumnes resolen problemes i realitzen les pràctiques proposades amb l'ajut del programari adient (Excel, Maple,...). Es tracta de posar en pràctica el que s'ha après a les classes de teoria per enfrontar-se amb situacions reals que s'han de modelitzar convenientment per tal de poder analitzar-les i treure'n conclusions.

Tutories: els alumnes poden resoldre els seus dubtes amb l'ajut del professor durant les tutories, pensades com a suport a les activitats dirigides. És molt recomenable que els alumnes aprofitin aquestes tutories per tal d'anar asimilant pas a pas i a bon ritme l'assignatura, i no deixar els dubtes o problemes per més endavant.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de pràctiques	30	1,2	3, 4, 5, 6
Classes de teoria	30	1,2	3, 4, 6
Tipus: Supervisades			
Tutories	15	0,6	3, 4, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi + treballar els problemes i les pràctiques	67,5	2,7	3, 4, 5, 6

Avaluació

Control: el control de teoria i problemes es farà a mig semestre i la seva nota NO és recuperable.

Pràctiques: l'avaluació de les pràctiques es farà a l'aula d'informàtica, amb ordinador, i en ella els problemes plantejats s'hauran de resoldre mitjançant l'ús del programari adient. La seva nota NO és recuperable.

Examen final: l'examen final serà relatiu a tota la matèria de l'assignatura, tant de teoria com de problemes o de pràctiques, però es farà SENSE fer servir els ordinadors. La nota d'aquest examen SÍ és recuperable.

Les possibles matrícules d'honor s'atorgaran un cop completades totes les activitats d'avaluació, inclosa la recuperació.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control	10%	2	0,08	3, 4, 6
Examen final	70%	3,5	0,14	2, 3, 4, 6

Pràctiques	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6
------------	-----	---	------	------------------

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Hillier, Frederick S.; Lieberman, Gerald J. "Introducción a la Investigación de Operaciones", McGraw Hill, 2001 (traducció de la vuitena edició de "Introduction to Operations Research").

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA:

Allen, Arnold O., "Probability, Statistics and Queueing Theory with Computer Science Applications", second edition, Academic Press, 1990.

Gross, Donald; Shortle, John F.; Thompson, James M.; Harris, Carl M., "Fundamentals of Queueing Theory", fourth edition, Wiley, 2008.

Nelson, Barry L. "Stochastic Modeling. Analysis and Simulation", Dover, 1995.

Pazos Arias, José Juan; Suárez González, Andrés; Díaz Redondo, Rebeca P. "Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos", Pearson Prentice Hall, 2003.