

Investigació operativa**2014/2015**

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 de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Lluís Antoni Quer Sardanyons

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 sobre Excel.

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

- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.
- 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 domini i seguretat en el maneig de programari científic específic per a la resolució de problemes amb dades reals i per realitzar la simulació.
2. Extreure conclusions adequades a partir del resultat del model.
3. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
4. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.
5. Trobar models de la realitat científica o tecnològica relativa a un problema de presa de decisions i expressar-la amb el llenguatge matemàtic dels problemes d'optimització amb programació dinàmica o amb cues estocàstiques.
6. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

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	2, 5
Classes de teoria	30	1,2	2, 5
Tipus: Supervisades			
Tutories	15	0,6	2, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi + treballar els problemes i les pràctiques	67,5	2,7	2, 5

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 teori 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
Examen final	70%	3,5	0,14	4, 6
Pràctiques	20%	2	0,08	1, 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.