


GUIA DOCENT 1993-94
DIPLOMATURA D'ESTADÍSTICA
FACULTAT DE MATEMÀTIQUES I ESTADÍSTICA


Facultat de Matemàtiques i Estadística



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

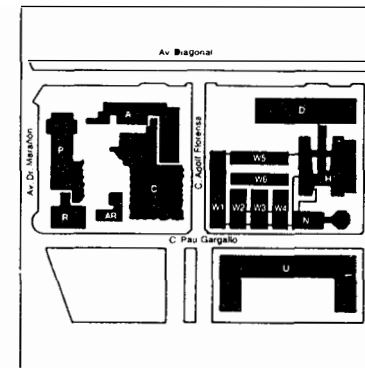
Índex

1. Informació general de la FME	7
- Presentació	9
- Calendari acadèmic	13
•	
2. Informació de la Diplomatura d'Estadística	17
- Presentació	19
- Pla d'estudis	23
- Departaments i professorat	29
- Horaris	33
- Programes de les assignatures	41
- 1r curs	43
- 2n curs - 1r quadrimestre	55
- 2n curs - 2n quadrimestre	69
- 3r curs - 1r quadrimestre	83
- 3r curs - 2n quadrimestre	97

**1. INFORMACIÓ GENERAL DE LA FACULTAT
DE MATEMÀTIQUES I ESTADÍSTICA**

PRESENTACIÓ

La Facultat de Matemàtiques i Estadística va ser creada per acord de la Junta de Govern de la UPC el mes de gener de 1992. Durant el curs 1992-93 es va impartir per primer cop el primer curs dels estudis de la Llicenciatura de Matemàtiques, i al llarg d'aquell curs es van incorporar també els estudis de la Diplomatura d'Estadística, els quals s'havien començat a impartir en aquesta Universitat el curs 1990-91 a la Facultat d'Informàtica, on es feien fins ara. La FME està ubicada a l'edifici del carrer de Pau Gargallo, num. 5 (08028 Barcelona).



Campus sud*
A, C Escola Tècnica Superior
d'Arquitectura de Barcelona

D, H, N, W1-W6
Escola Tècnica Superior d'Enginyers
Industrials de Barcelona
Institut de Tecnologia i Modelització
Ambiental
Institut de Ciències de l'Educació
Institut de Tècniques Energètiques
Institut de Cibernètica
Centre de Transferència de Tecnologia
Centre CIM

U Facultat d'Informàtica de Barcelona
(Deganat, Administració i departaments)
Facultat de Matemàtiques i Estadística

P Escola Universitària Politécnica de
Barcelona

R Pavelló de Govern, Rectorat i Serveis
Centrals

AR Aulars

*Nota: dades corresponents al mes de
setembre de 1992

L'Equip de Govern de la FME està constituït en aquest moment pels professors següents: Joan de Solà-Morales Rubió (Delegat del Rector en funcions de Degà), Josep Grané Manlleu (Vice-Degà Cap d'Estudis de la Llicenciatura de Matemàtiques), Jaume Barceló Bugeda (Vice-Degà Cap d'Estudis de la Diplomatura d'Estadística) i Marta València Guitart (Secretària Acadèmica).

La Facultat disposa dels serveis següents:

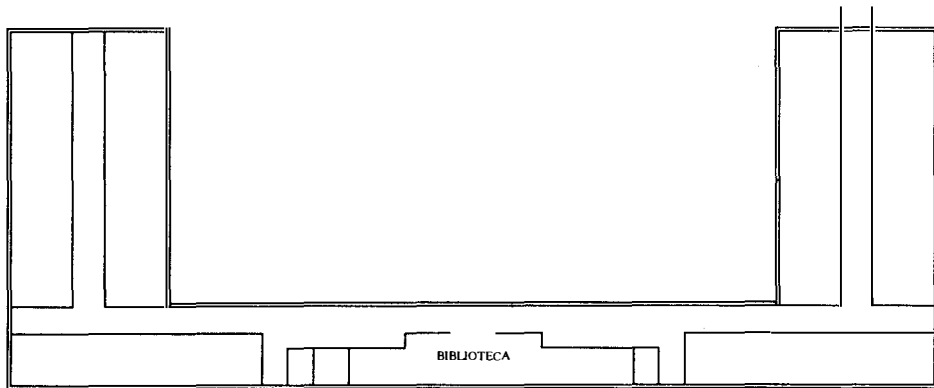
Secretaria i Administració. Està ubicada a la planta baixa de l'edifici esmentat i té cura de la gestió acadèmica i administrativa del Centre.

Laboratori de Càlcul. Consta de dues sales d'ordinadors personals (de tipus compatible) i una sala de terminals connectats a la xarxa de la Universitat.

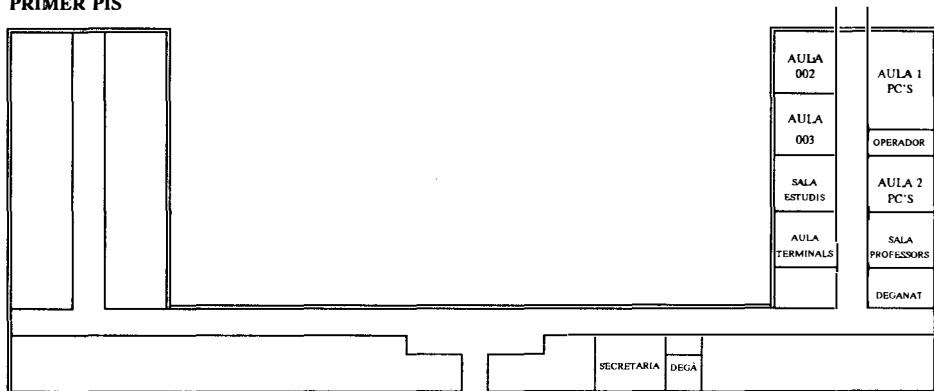
Biblioteca. Es troba a la primera planta. Ofereix serveis de consulta i préstec de llibres a professors i estudiants, i serveis de recerca bibliogràfica en connexió amb la resta de biblioteques de la Universitat.

FACULTAT DE MATEMÀTIQUES I ESTADÍSTICA

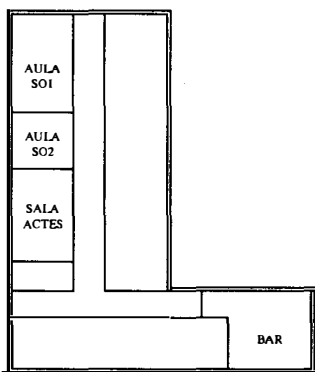
CALENDARI ACADÈMIC



PRIMER PIS



PLANTA BAIXA



PLANTA SOTERRANI

FACULTAT DE MATEMÀTIQUES I ESTADÍSTICA

SETEMBRE

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

CALENDARI CURS 1993-94

OCTUBRE

				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

NOVEMBRE

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

DESEMBRE

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

GENER

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

FEBRER

		1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28							

MARÇ

		1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31				

ABRIL

				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

MAIG

						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JUNY

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Calendari acadèmic del curs 1993-94:

Inici del 1r quadrimestre:	27-09-93
Dies no lectius del 1r quadrimestre:	11-10-93;12-10-93;01-11-93;06-12-93;07-12-93;08-12-93
Vacances de Nadal:	del 23-12-93 al 09-01-93 (ambdós inclosos)
Fi del 1r quadrimestre:	21-01-94
Període d'exàmens del 1r quadrimestre:	del 31-01-94 al 11-01-94 (ambdós inclosos)
Inici del 2n quadrimestre:	21-02-94
Dies no lectius del 2n quadrimestre:	23-05-94
Vacances de Setmana Santa:	del 28-03-94 al 04-04-94 (ambdós inclosos)
Fi del 2n quadrimestre:	03-06-94
Període d'exàmens del 2n quadrimestre:	del 13-06-94 al 23-06-94 (ambdós inclosos)

2. INFORMACIÓ DE LA DIPLOMATURA D'ESTADÍSTICA

PRESENTACIÓ

La Diplomatura d'Estadística de la Universitat Politècnica de Catalunya té com a objectiu la formació de professionals capacitats per resoldre els problemes estadístics que la societat planteja, d'acord amb la tradició d'aquesta Universitat, per mitjà de l'aplicació de l'estadística a l'empresa, iniciada pel professor Dr. Joaquim Torrens-Ibern i continuada pels seus deixebles.

En aquest sentit, el Pla d'Estudis de la Diplomatura d'Estadística pretén donar, a part dels lògics fonaments estadístics i matemàtics, una sòlida formació informàtica, que permeti als futurs professionals desenvolupar-se còmodament en entorns cada cop més automatitzats, en una o més especialitzacions de les àrees professionals i d'aplicació estadística rellevants, en particular la de gestió empresarial i de processos industrials, i la de l'administració pública, com també conèixer les eines per a l'aplicació estadística a les ciències experimentals, socials, econòmiques i del comportament.

PLA D'ESTUDIS

Característiques generals

El Pla d'Estudis de la Diplomatura d'Estadística s'estructura en tres cursos. Els dos primers corresponen a ensenyaments obligatoris i el tercer queda a la lliure elecció de l'estudiant per tal que completi el seu currículum amb assignatures optatives. A més, l'estudiant durant el tercer curs, haurà de realitzar un **projecte de fi de carrera** obligatori. Aquests estudis tenen una càrrega docent de 219 crèdits entre teòrics i pràctics, dels quals 22 són crèdits de lliure configuració i 12 crèdits s'han d'obtenir aprovant el projecte de fi de carrera.

Formació informàtica

La formació estadística en qualsevol camp d'aplicació serveix de poc si no va acompanyada d'una sòlida formació informàtica. Saber programar i conèixer la utilització de les bases de dades i dels paquets estadístics més usuals són requisits imprescindibles d'un Diplomant en Estadística, de manera que aquesta formació no representa una especialització més, sinó que esdevé un bagatge bàsic.

La diplomatura ofereix també una iniciació al disseny d'algorismes per a les persones interessades en els aspectes de computació i implementació d'algorismes estadístics.

Especialitzacions

Per bé que l'elecció de les assignatures optatives és totalment lliure, només condicionada pels pre-requisits i correquisits especificats en el Pla d'Estudis, podem agrupar-les en funció de les diferents branques d'especialització que la diplomatura ofereix, per tal de guiar l'estudiant en les sortides professionals de les assignatures esmentades. En aquest sentit hi ha les especialitzacions següents:

- **Administració Pública (AP)**
- **Control de Qualitat (CQ)**
- **Ciències i Tècnica (CT)**
- **Investigació Operativa (IO)**
- **Màrqueting (M)**

les quals queden reflectides en el quadre d'assignatures optatives següent:

DEPARTAMENTS I PROFESSORAT

En la configuració actual de la Universitat, els Centres Docents, com ara la FME, són unitats independents dels Departaments Universitaris. I els Centres Docents encarreguen la docència de les assignatures als Departaments més adequats en cada cas, els quals la duen a terme utilitzant el seu professorat.

Els Departaments que tenen assignada docència a la Diplomatura d'Estadística per al curs 1993-94 són els següents:

- Dept. d'Estadística i Investigació Operativa
- Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics
- Dept. de Matemàtica Aplicada II
- Dept. d'Organització d'Empreses

El professorat assignat per a la docència a la Diplomatura d'Estadística és el següent:

- | | |
|----------------------|----------------------------------------------|
| - Aluja, Tomás | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Avinyó, Albert | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Barceló, Jaume | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Cañabate, Antonio | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Casanovas, Josep | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Cisqueuella, Josep | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Cobo, Erik | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Farré, Rafael | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Franquesa, Marta | Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics |
| - Gibert, Karina | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Gómez, Guadalupe | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Grau, Angela | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Heredia, Javier | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Martí, Manuel | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Muñoz, Pilar | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Nabona, Narcís | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Nonell, Ramon | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Pérez, Marta | Dept. de Matemàtica Aplicada II |
| - Pons, Olga | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Pozueta, Lourdes | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Pujol, Sergi | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Riba, Alexandre | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Rius, Roser | Dept. d'Estadística i Investigació Operativa |
| - Romera, Pere | Dept. d'Organització d'Empreses |
| - Sánchez, Miquel | Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics |
| - Viñals, Miquel | Dept. d'Organització d'Empreses |

Tots els professors, a més del seu despatx personal en les dependències del seu propi departament, tindran un lloc a l'edifici de la FME per a atendre consultes dels estudiants, dins d'un horari establert.

HORARIS

HORARIS DE 1r CURS

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
15h-16h	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA	ECONOMIA	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA	CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA	FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ
16h-17h	Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica (a) Fonaments d'Informàtica i Programació (b)	ECONOMIA	ANÀLISI MATEMÀTICA I	FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ	ANÀLISI MATEMÀTICA I
17h-18h	ECONOMIA	ANÀLISI MATEMÀTICA I	Àlgebra (a) Anàlisi Matemàtica I (b)	Fonaments d'Informàtica i Programació (a) Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica (b)	Àlgebra (a) Anàlisi Matemàtica I (b)
18h-19h	Fonaments d'Informàtica i Programació (a)* Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica (b)	ÀLGEBRA	Anàlisi Matemàtica I (a) Àlgebra (b)	Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica (a) Fonaments d'Informàtica i Programació (b)*	Anàlisi Matemàtica I (a) Àlgebra (b)
19h-20h	Fonaments d'Informàtica i Programació (a)*		ÀLGEBRA		ÀLGEBRA
				Fonaments d'Informàtica i Programació (b)*	

Amb majúscula s'indiquen les classes de teoria, amb minúscula les classes de problemes i amb un * les classes de laboratori. Entre parèntesis s'indica el subgrup que impartirà la matèria.

HORARIS DE 2n CURS - 1r QUADRIMESTRE

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
15h-16h	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I	CONTROL DE QUALITAT	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I	CONTROL DE QUALITAT	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I
16h-17h	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I	CONTROL DE QUALITAT	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I
17h-18h	CONTROL DE QUALITAT	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I	COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I
18h-19h	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I	ANÀLISI MATEMÀTICA II	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA	ANÀLISI MATEMÀTICA II
19h-20h	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I	ANÀLISI MATEMÀTICA II	INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA	ANÀLISI MATEMÀTICA II

HORARIS DE 2n CURS - 2n QUADRIMESTRE

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
15h-16h	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	SOFTWARE ESTADÍSTIC	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	SOFTWARE ESTADÍSTIC	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II
16h-17h	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	BASES DE DADES	ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II	SOFTWARE ESTADÍSTIC	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II
17h-18h	SOFTWARE ESTADÍSTIC	BASES DE DADES	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II	BASES DE DADES	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II
18h-19h	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II	MODELS LINEALS	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA	MODELS LINEALS
19h-20h	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA	MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II	MODELS LINEALS	INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA	MODELS LINEALS

HORARIS DE 3r CURS - 1r QUADRIMESTRE

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
15h-16h	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ LINEAL	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS
	ENGINYERIA DE LA QUALITAT	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES		ENGINYERIA DE LA QUALITAT	
16h-17h	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ LINEAL	PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES
	ENGINYERIA DE LA QUALITAT	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES		ENGINYERIA DE LA QUALITAT	
17h-18h	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ LINEAL	SIMULACIÓ	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES	SIMULACIÓ	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES
18h-19h	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ LINEAL	SIMULACIÓ	SIMULACIÓ	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES
		SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES		
19h-20h	ESTRUCTURES ORGANITZATIVES	SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES	SIMULACIÓ	ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES	

HORARIS DE 3r CURS - 2n QUADRIMESTRE

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
15h-16h	ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL	ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA
				MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA	
16h-17h	ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL	ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA
				MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA	
17h-18h	INVESTIGACIÓ COMERCIAL	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL	INVESTIGACIÓ COMERCIAL	BIOESTADÍSTICA
	MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA				
18h-19h	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL	INVESTIGACIÓ COMERCIAL	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL
	BIOESTADÍSTICA				BIOESTADÍSTICA
19h-20h	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL	CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS	TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL
	BIOESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA DE POBLACIONS			BIOESTADÍSTICA

PROGRAMES DE LES ASSIGNATURES

1r CURS

ÀLGEBRA

CODI: 10028

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professor coordinador: Albert Avinyó

Objectius del curs.

Aquesta assignatura, juntament amb la d'Anàlisi Matemàtica, pretén aconseguir un doble objectiu. D'una banda, la informació: proporcionar uns coneixements i unes eines que permetin a l'estudiant comprendre i assimilar els conceptes i les tècniques dels seus estudis de Teoria de la Probabilitat i Estadística, i que el capacitin per resoldre sense dificultats (de tipus matemàtic) els problemes que es presentaran en la seva futura vida professional. D'altra banda, la formació: exercitar el raonament lògic i desenvolupar el pensament analític i l'esperit crític, habituant l'estudiant a raonar amb mètode i rigor.

El propòsit del programa que a continuació detallem és desenvolupar els conceptes fonamentals de l'Àlgebra Lineal, emfasitzant aquelles nocions que tenen més aplicabilitat a l'Estadística.

Programa.

1. **Teoria de conjunts:** Conjunts i subconjunts. Producte cartesià i aplicacions. Relacions d'equivalència i ordre. Principi d'inducció.
2. **Anàlisi Combinatòria:** Nombre d'aplicacions entre conjunts. Permutacions, variacions i combinacions. Fórmula del binomi. Principi d'exclusió-inclusió.
3. **Estructures algebraiques:** Operacions. Grup, anell i cos. Subgrup, ideal, subanell i subcos.
4. **L'àlgebra de les matrius:** Elements d'una matriu i tipus. Operacions. Matriu inversa i transposada. Matrius per blocs. PAQ-reducció. Inversa generalitzada. Aplicacions del càlcul matricial.
5. **Sistemes d'equacions lineals:** Planteig. Discussió. Exemples. Mètodes numèrics.
6. **Espais vectorials:** Definicions i primeres propietats. Subespais vectorials. Dependència lineal i sistemes de generadors. Bases i dimensió. Operacions amb subespais.
7. **Aplicacions lineals:** Definicions i tipus. Teorema de la dimensió. Representació matricial.
8. **Determinants:** Existència i unicitat. Propietats. Càlcul. Regla de Cramer i matriu inversa.
9. **Diagonalització. Vectors i valors propis:** Planteig. Diagonalització. Formes canòniques de Jordan. Triangulació. Mètodes numèrics.

10. **Formes bilineals i quadràtiques:** Formes bilineals. Formes quadràtiques. Diagonalització de formes bilineals simètriques. Formes definides. Criteri de Sylvester. Producte escalar, norma i distància. Ortogonalitat. Endomorfismes simètrics. Reducció de formes quadràtiques en bases ortonormals. Inversa generalitzada de Moore Penrose. Mínims quadrats.

11. **Espais afins euclidians:** Espai afí. Sistema de referència i coordenades afins. Subvarietats lineals. Equacions paramètriques i cartesianes. Varietats paral·leles. Posicions relatives de varietats. Propietats geomètriques de les varietats. Conjunts convexos. Espais euclidians. Distància entre varietats.

Avaluació.

A mitjan desembre es fa una prova optativa coneguda com *l'examen del puntet*. Amb aquesta prova es pretén conèixer el seguiment de l'assignatura per part dels alumnes. La puntuació d'aquest examen és entre 0 i 1.

L'examen del primer parcial (puntuació entre 0 i 10) es realitza al mes de febrer. La nota del primer parcial és la suma de la puntuació obtinguda en aquest examen i la nota de *l'examen del puntet*. Durant la segona part del curs, aquells alumnes que ho vulguin poden dur a terme una pràctica (complement de la teoria i ús de l'ordinador) proposada pel professor. La puntuació d'aquesta pràctica és entre 0 i 1. Al mes de juny es realitza l'examen final. Aquells alumnes que tenen una nota del primer parcial superior o igual a 4 poden optar a examinar-se només de la matèria del segon parcial. La nota del segon parcial és la suma de la puntuació obtinguda en l'examen del segon parcial i la nota de la pràctica. Per a aquests alumnes la nota final és la mitjana dels dos parcials.

La nota dels alumnes que s'hagin presentat a l'examen final és la puntuació obtinguda en aquest examen més la nota de la pràctica.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Blyth, T.S. & Roberston, E.F.: *Essential Student Algebra: Sets and Mappings* (vol. 1), *Matrices and Vectors Spaces* (vol. 2), *Linear Algebra* (vol. 4). Ed. Chapman and Hall, 1986.
- Castellet, M., Llerena, I.: *Àlgebra lineal i geometria*. Publicacions de la UAB, Barcelona, 1988.
- Herstein, I.N., Winter, D.J.: *Àlgebra lineal y teoria de matrices*. Grupo Editorial Iberoamèrica, 1989.
- Moreno, J.M.: *Una introducció al àlgebra lineal elemental* (2a edició). Publicaciones de la UAB, Barcelona, 1990.
- Strang, G.: *Linear algebra and its applications*. Harcourt Brace Jovanovich International Edition, 1988.

Referències complementàries:

- Fraleigh, J.B. & Beauregard, R.A. *Linear Algebra*. Ed. Addison Wesley, 1987.
- Grossman, S.I.: *Àlgebra lineal con aplicaciones*. Ed. Mc Graw-Hill, 1991.
- Lang, S.: *Introducción al álgebra lineal*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- Rojo, A.: *Álgebra lineal*. Ed. Editorial AC, Madrid, 1986.
- Searle, S.R.: *Matrix algebra useful for statistics*. Ed. John Wiley & Sons, 1982.

ANÀLISI MATEMÀTICA I

CODI: 10029

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Pérez

Objectius del curs.

Amb aquesta assignatura es pretén, que l'estudiant assolixi els coneixements bàsics de l'anàlisi real d'una variable. Només per mitjà d'una correcta assimilació dels conceptes d'anàlisi, l'alumne podrà comprendre les tècniques i els raonaments que li seran introduïts en assignatures només específiques de Probabilitats i Estadística.

Programa.

- 1. Nombres complexos:** Operacions amb nombres complexos. Representacions d'un nombre complex. Potències d'un nombre complex. Exponencial i logaritme d'un nombre complex.
- 2. Successions de nombres reals:** Operacions amb successions. Convergència d'una successió: convergència i operacions. Successions de Cauchy. Càlcul de límits.
- 3. Sèries de nombres reals:** Convergència de sèries de nombres reals. Criteris de convergència per a sèries de termes positius. Convergència absoluta i condicional. Reordenacions. Sèrie producte. Convergència de la sèrie producte.
- 4. Conceptes generals sobre funcions:** Domini, recorregut, gràfic. Operacions entre funcions. Estudi de les funcions elementals. Càlcul de Límits. Continuitat en un punt. Teoremes bàsics de continuïtat. Continuitat uniforme.
- 5. Derivabilitat:** Derivada d'una funció en un punt. Càlcul de derivades. Teorema de Rolle. Teoremes del valor mitjà. Estudi local d'una funció. Fórmula de Taylor. Representació gràfica de funcions.
- 6. Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions:** Aproximacions inicials. Mètode de la bissecció. Mètode de la Secant. Mètode de Newton-Raphson. Ordre i eficiència d'aquests mètodes.
- 7. Integració de Riemann:** Construcció de la integral. Teorema fonamental del càlcul. Càlcul de primitives. Càlcul d'àrees i volums. Integració impròpia. Introducció a la integral de Riemann-Stieltjes.
- 8. Integració aproximada:** Mètode del rectangle o punt mitjà. Mètode dels Trapecis. Mètode de Simpson. Fórmules compostes.
- 9. Successions de funcions:** Convergència puntual i uniforme. Convergència uniforme i continuïtat, derivació i integració.
- 10. Sèries de potències:** Convergència puntual i uniforme. Radi de convergència. Funcions que poden expressar-se en sèrie de potències: Sèrie de Taylor. Fórmules d'Euler-Maclaurin.

11. Càlcul de sèries: Mètodes de comparació. Mètode d'Aitken per accelerar la convergència.

Avaluació.

A principi de desembre, drem a terme una prova parcial que es realitzarà en hores de classe i que equivaldrà a un punt de l'examen del primer parcial. Al febrer se li donarà a l'alumne una pràctica, que haurà de lliurar abans del segon parcial-final i que equivaldrà també a un punt d'aquest examen. La pràctica consta de dues parts. A la primera, l'alumne haurà de demostrar uns resultats matemàtics amb la base que se li haurà donat a classe. A la segona part, haurà d'elaborar un programa que dugui a terme un determinat càlcul relacionat amb la primera part.

Durant l'elaboració de la pràctica, l'alumne tindrà l'assessorament del professor les vegades que ho sol.liciti.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Apostol, T.M.: *Análisis Matemático* (2a edició). Ed. Reverté, Barcelona, 1988.
- Cramer, Harald: *Métodos Matemáticos de Estadística*. Ed. Aguilar, 1970.
- Dahlquist: *Numerical Methods*. Ed. Prentice-Hall Inc., 1974.
- Lubary, J.A. i Magaña, A.: *Problemas de Cálculo Infinitesimal* (col·lecció Aula). Ed. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 1992.
- Ortega, J.M.: *Introducción a l'Análisis Matemática*. Ed. Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 1990.

Referències complementàries:

- De Burgos: *Cálculo Infinitesimal*. Ed. Alhambra, 1984.
- De Guzmán, M.; Rubio, B.: *Problemas, conceptos y métodos del análisis matemático, estrategias del pensamiento matemático, 1. Números reales, sucesiones y series*. Ed. Pirámide, 1990.
- Marsden, J.E.: *Elementary classical analysis*. Ed. W.F. Freeman, 1974.
- Rey Pastor, J.: *Teoría de funciones*. Ed. Biblioteca matemática, 1973.
- Stigler, S.M.: *The history of statistics. The measurement of uncertainty before 1990*. Ed. Harvard University Press, 1986.

ECONOMIA

CODI: 10031

Càrrega docent: 6 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Pedro Luis Romera

Objectius del curs.

Un curs d'Economia, en el primer any d'aquests estudis universitaris de grau mitjà, està pensat per introduir els estudiants no solament en una disciplina acadèmica, sinó també en una realitat que val la pena conèixer des d'un punt de vista científic.

Es comença amb una visió general de la problemàtica econòmica, per continuar analitzant el que és el funcionament global de l'economia (per mitjà de les magnituds econòmiques agregades: **MACROECONOMIA**) i posteriorment les unitats elementals (consumidors, productors i preus: **MICROECONOMIA**). L'últim capítol es tanca amb una visió sintètica del pensament econòmic.

Programa.

I. Part: INTRODUCCIÓ:

1. **Problemes i objectius econòmics:** Problemàtica econòmica. Enfocaments econòmics. Objectius econòmics. Manca i elecció: corba de possibilitats de producció.
2. **El mercat i la intervenció de l'Estat:** El mecanisme de mercat: oferta i demanda. Mercats perfectes i imperfectes. Paper Econòmic de l'Estat. Funcions del sector públic. El seu finançament.
3. **La població:** Tendències de la població. Els seus mesuraments. Indicadors demogràfics. La població Espanyola. La població Catalana.
4. **L'empresa:** Formes jurídiques d'organització empresarial. Finançament de les empreses.
5. **La comptabilitat empresarial:** El procés comptable: Pla de comptabilitat. El Balanç. El compte de resultats. Exercicis.

II. Part: MACROECONOMIA:

6. **El producte i la Renda Nacional:** El seu mesurament. Components. La depreciació. Valors reals i monetaris. Els nombres índex.
7. **Oferta i demanda agregada:** Definició. Enfocaments clàssics i Keynesian. El multiplicador.
8. **La política fiscal:** La despesa pública. Els impostos. Els estabilitzadors automàtics.
9. **El diner i la Banca:** Orígens del diner. Creació del diner bancari. Sistema bancari. Paper del Banc Central.
10. **La política monetària:** El mercat monetari: Tipus d'interès. El control de la quantitat de diner.
11. **Les oscil·lacions de l'activitat econòmica:** Mesurament i fases del cicle econòmic. Teories sobre el cicle. Principi de l'accelerador.

III. Part: MICROECONOMIA:

12. **L'oferta i la demanda:** La microeconomia. L'oferta i la demanda. L'elasticitat. Aplicacions.
13. **La conducta del consumidor:** La utilitat. La racionalitat del consumidor. L'elecció del consumidor per corbes d'inferència. Equilibri del consumidor.

14. **La producció i els costos:** Els terminis. La producció. Els costos. Equilibri en el curt termini. Equilibri en el llarg termini.
15. **L'estructura de mercat I:** La competència perfecta. Equilibri a curt termini (empresa i indústria). Equilibri a llarg termini (empresa i indústria). L'eficiència econòmica. Competència perfecta, eficiència, corbes d'inferència.
16. **L'estructura de mercat II:** Competència imperfecta: El monopoli. La seva eficiència. Polítiques d'intervenció sobre els monopolis. Cas particular: la discriminació de preus.
17. **L'estructura de mercat III:** Competència imperfecta: competència monopolista. Eficiència. Competència imperfecta: l'oligopoli. Grau de concentració industrial. Equilibri segons diferents situacions oligopolistes. Balanç de la competència imperfecta.
18. **El mercat de factors:** Determinació del preu dels factors. L'equilibri. Mercat de treball. Mercat de la terra. Mercat del Capital. L'equilibri parcial i general.
19. **El comerç internacional:** Aproximació històrica. Lliurecanvistes. Proteccionistes. La Balança de pagaments.
20. **Tipus de canvi i sistemes financers internacionals:** Tipus de canvi. Sistemes monetaris: internacional i europeu. Organismes internacionals.

IV. Part: CONCLUSIÓ:

21. **Aproximació al pensament econòmic:** Orígens. Clàssics. Marxistes. Neoclàssics. Keynesians. Evolució actual.

Avaluació.

El curs està dividit en 2 quadrimestres i les qualificacions de cada un d'ells s'aconsegueixen de la manera següent:

- Qualificació personal per intervencions a classe (15%)*.
- Qualificació de grup per treball en comú (15%).
- Qualificació de test: 2 per quadrimestre (20%+20%).
- Qualificació de l'exercici final de quadrimestre (20%).

L'exercici de juny i setembre serà per a aquelles persones que no tinguin aprovats un quadrimestre o els dos quadrimestres, que s'hauran d'examinar únicament del quadrimestre o els dos quadrimestres suspesos. No es conserven notes per al curs següent.

* Els percentatges es consideren com a valors màxims.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Escribà, Sánchez i Blanco: *Elementos de análisis económico*. Ed. McGraw Hill, 1991.
- Mochon, F.: *Economía*. Ed. McGraw Hill, 1991.
- Samuelson i Nordhans: *Economía*. Ed. McGraw Hill, 1990.
- Tugores i altres: *Introducción a la economía. Problemas y cuestiones*. Ed. Vicens Vives, 1992.
- Wonnacott i Wonnacott: *Economía*. Ed. McGraw Hill, 1992.

Referències complementàries:

- Belzuwegui i altres: *Macroeconomía*. Ed. McGraw Hill, 1992.
- Lipsey, R.: *Economía positiva*. Ed. Vicens Vives, 1992.
- Salvatore: *Microeconomía*. Ed. McGraw Hill, 1992.
- Sansalvador, M. i altres: *Diccionario d'Economía*. Dept. d'Organització d'Empreses, UPC, 1987.
- Tamames, R.: *Introducción a la economía Española*. Ed. Alianza, 1991.

CÀLCUL DE PROBABILITATS I ESTADÍSTICA BÀSICA

CODI: 10032

Càrrega docent: 9 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics

Professor coordinador: Ramon Nonell
Altres professors: Karina Gibert

Objectius del curs.

L'objectiu de l'assignatura és la comprensió de dades i el raonament estadístic; tal objectiu s'aconsegueix a partir de la presentació dels principals problemes estadístics aplicats i la seva resolució, primer de forma totalment descriptiva, i posteriorment, després d'haver vist els elements necessaris de Teoria de la Probabilitat i d'haver adquirit els conceptes d'aleatorietat i variabilitat, fent ús de la inferència estadística bàsica. Un punt clau del curs és la utilització de sistemes informàtics per a la resolució de problemes estadístics, que seran ampliat i aprofundits en cursos posteriors.

Programa.

0. INTRODUCCIÓ A L'ESTADÍSTICA.

Fases de l'anàlisi estadística com a metodologia científica. Presentació del Programa.

1. DESCRIPCIÓ DE LÈS DADES.

- Definició de les dades:** Presentació d'un fitxer de dades. Variables i tipologia de les variables. Recollida de dades. Concepte intuïtiu de mostra simple aleatòria. Diverses tècniques de mostreig.
- Tot explorant les dades:** Representació gràfica (stem&leaf, diagrama de punts, pastissos, diagrama de barres, histograma). Introducció a les funcions de densitat. Representació numèrica robusta (mediana, quartils, distància interquartils). Box-plot. Representació numèrica clàssica (mitjana, variància, desviació tipus, coeficient de variació). Estudi de la simetria. Pràctiques: introducció al STATGRAPHICS.
- Relacions entre variables (variable de resposta contínua):** Introducció al MINITAB. Plot amb variable explicativa categòrica. Plots i la seva interpretació. Covariància i correlació empíriques. Ajustament mínim-quadràtic. Relació entre el pendent de la recta i la correlació. Valors ajustats i residus. Outliers i observacions amb influència.
- Dades temporals:** Diagrames d'evolució temporal (dot-plot, box-plot múltiple). Creixement i decreixement lineal, exponencial, etc. Transformació logarítmica.
- Relacions entre variables categòriques:** Taules encreuades i la seva interpretació. Freqüències marginals i condicionals. Representacions gràfiques. Prova d'independència. Els perills de l'agregació. Taules encreuades amb diferents estadístics a les caselles. Causalitat i simple associació.

2. INTRODUCCIÓ A LA TEORIA DE LA PROBABILITAT.

- Espai de probabilitat:** Conceptes intuïtius de probabilitat. Experiència aleatòria, conjunt de resultats, esdeveniments. Axiomàtica dels espais de probabilitat. Propietats de la probabilitat. Espais de probabilitat amb resultats equiprobables; nocions de combinatòria. Probabilitat condicionada; esdeveniments independents. Fórmula de Bayes.
- Variable aleatòria discreta:** Concepte de variable aleatòria discreta. Funció de probabilitat i funció de distribució; propietats. Esperança i variància; propietats. Distribucions conjunta, marginal i condicional; independència. Covariància i correlació. Variància de la suma de vv.aa.; esperança del producte.
- Models teòrics discrets més freqüents:** Bernoulli, Binomial, Geomètrica, Binomial negativa, Hipergeomètrica, Poisson. Experiències modelitzades per a una família de variables de Poisson.
- Introducció a la variable aleatòria (absolutament) contínua:** Funció de densitat i de distribució. Moments. Independència.
- Models teòrics continus més freqüents:** Distribució Normal. Distribució Normal com a límit de la suma de vv.aa. independents: idea del T.C.L. Propietats de la distribució Normal. Recta d'Henri. Distribucions Uniforme, Exponencial (idea del procés de Poisson) i Logo-normal. Distribucions associades a la Normal: t d'Student, khi-quadrat i F de Fisher.

3. INTRODUCCIÓ A LA INFERÈNCIA.

- Teoria del mostreig i elements d'estimació:** Concepte de mostra simple aleatòria. Estadístic. Estimació. Estudi de la mitjana mostral (biaix i dispersió) i de la variància mostral (biaix). Cas de població normal: llei de la mitjana mostral i de la transformació z; llei de la variància mostral i llei de la transformació t. Tractament del cas de població no normal mitjançant el T.C.L.
- Intervals de confiança:** Estimació puntual i estimació per interval. Intervals de confiança per a una mitjana, per a una variància i per a un percentatge. Interpretació del concepte de confiança. Càlcul de la grandària de les mostres.
- Mètodes d'estimació no paramètrics:** Introducció. Estimació Jackknife.
- Formulació d'una prova d'hipòtesi i resolució sense hipòtesis probabilistes:** Problemes d'una mostra versus problemes de dues mostres. L'experiment industrial: és el mètode modificat millor que l'estàndard? Elements d'una prova d'hipòtesis. Naturalesa de les proves d'hipòtesis. Distribució de referència rellevant. Avantatges i desavantatges de tenir una distribució de referència externa.
- Proves d'hipòtesis:** Formulació de la prova d'hipòtesis sobre una mitjana. Resolució en el cas de variància coneguda. Resolució en el cas de variància desconeguda. Prova d'hipòtesis sobre un percentatge. Prova d'hipòtesis sobre el paràmetre d'una Poisson. Prova d'hipòtesis sobre una variància. Proves d'hipòtesis bilaterals. Nivells de significació convencionals i el p-value del MINITAB.
- Introducció al problema de dues mostres:** Comparació de dues mitjanes (és el mètode modificat millor que l'estàndard?); casuística. Disseny aleatoritzat. Disseny aparellat. Comparació de dues variàncies. Comparació de dos percentatges.

Pràctiques.

Les pràctiques consisteixen en la resolució de problemes estadístics mitjançant l'ordinador, utilitzant els sistemes informàtics MINITAB i STATGRAPHICS. L'alumne haurà de presentar un informe sobre cada pràctica realitzada.

- Tot explorant les dades. STAGRAPHICS.
- Relacions entre variables contínues. STATGRAPHICS/MINITAB.
- Relacions entre variables categòriques. MINITAB
- Aproximació freqüentista de la probabilitat. MINITAB.
- Teorema central del límit. MINITAB.
- Distribució dels estadístics mostrals. MINITAB.
- Càlcul i estudi dels intervals de confiança. MINITAB
- Problema d'una mostra: L'experiment industrial. MINITAB
- Problema de dues mostres. STATGRAPHICS
- Estimació Jackknife. MINITAB.

Avaluació.

Hi haurà les notes de diferents exàmens i de les pràctiques.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bonet, E.: *Fonaments d'Estadística*. Ed. Teide, 1978.
- Meyer, P.L.: *Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- Moore, D.S., McCabe, G.P.: *Introduction to the Practice of Statistics*. W.H. Freeman and Company, 1993.
- Peña, D.: *Estadística, Modelos y Métodos: I. Fundamentos*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1987.
- Wonnacott, T., Wonnacott, R.: *Introducción a la Estadística*. Ed. Limusa, 1979.

Referències complementàries

- Bonet, E.: *Espais de Probabilitat Finites*. Ed. Teide, 1975.
- Box, G.E.P., Hunter, W.G., Hunter, J.S.: *Estadística para Investigadores*. Ed. Reverté, 1989.
- Cuadras, C.M.: *Problemas de Probabilidades y Estadística (2 vols)*. Ed. PPU, 1982.
- Droesbeke, J.J., Tassi, P.: *Histoire de la Statistique*. PUF, 1993.
- Ryan, B.F., Joiner, B.L., Ryan, Th.A.: *MINITAB Statistical Software*. PWS-KENT Publishing Co., 1985.
- Wonnacott, T., Wonnacott, R.: *Estadística Básica Práctica*. Ed. Limusa, 1991.

FONAMENTS D'INFORMÀTICA I PROGRAMACIÓ

CODI: 10030

Càrrega docent: 6 crèdits teòrics + 9 crèdits pràctics

Professor coordinador: Miquel Sànchez i Marrè

Objectius del curs.

Aquesta assignatura té com a objectiu fonamental proporcionar a l'estudiant els coneixements bàsics sobre Informàtica, atès que aquesta disciplina ha esdevingut imprescindible dins l'Estadística, tant quan s'usen un paquet estadístic pre-programat com quan ens cal programar un algorisme. Per això es pretén formar els alumnes per dissenyar programes en diversos llenguatges i donar les eines bàsiques per a l'ús dels ordinadors com a eina de treball.

Programa.

- 1. Introducció a la Informàtica:** Conceptes generals, objectius, història dels ordinadors, ús elemental del computador, directoris i fitxers, editors i impressores, principals comandes de l'entorn VAX/VMS, principals comandes de l'entorn PC/DOS.
- 2. Estructura dels computadors:** Introducció: esquema general d'un computador, nivells de l'arquitectura dels computadors. Hardware: diagrama general, la memòria principal, unitat central de processament (CPU), busos, perifèrics. Llenguatge màquina i microprogramació. Software: sistema operatiu, llenguatges d'alt nivell, programes d'aplicació.
- 3. Algorísmica i estructures de dades bàsiques:** Nocions elementals, entorn, objectes, acció, algorisme, programa, assertió. Estructures algorísmiques bàsiques: assignació, estructura seqüencial, condicional, alternativa i iteratives. Tipus de dades simples: objectes, constants, variables, tipus bàsics predefinits, expressions. Instruccions d'entrada/sortida. Algorismes seqüencials: concepte de seqüència, algorismes seqüencials de recorregut, algorismes seqüencials de cerca. Iniciació a l'anàlisi descendent: concepte, noció de subproblemes, funcions i accions.
- 4. Introducció al llenguatge Pascal:** Conceptes fonamentals sobre Pascal. Esquema general d'un programa: la notació BNF, capçalera, declaracions, bloc d'instruccions. Estructures de dades simples en Pascal: els noms, les constants, les variables i els tipus bàsics. Traducció de les estructures algorísmiques. Subprogrames.
- 5. L'entorn de desenvolupament de programes:** Introducció, esquema general. Especificació del problema. Disseny algorísmic: metodologia sistemàtica d'anàlisi descendent, propietats d'un bon disseny. Codificació o implementació. El procés de compilació o traducció: fases, errors associats. El procés de muntatge, l'ús de llibreries. El procés d'execució: errors, tècniques de depuració, comprovació de la correcció d'un programa. Documentació i manteniment.
- 6. Algorísmica i estructures de dades avançades:** Parametrització: introducció al concepte, paràmetres formals i actuals, tipus de paràmetres. Els vectors: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions, dimensió, la instrucció iterativa *per*, algorismes de cerca sobre vectors, algorismes d'ordenació sobre vectors. Les taules: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions. Entorns i visibilitat: entorns globals, entorns locals, visibilitat, tipus de vinculació. Les tuples: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions, la instrucció *amb*. Els conjunts: concepte, definició i sintaxi algorísmica, operacions. Implementacions en Pascal.
- 7. Introducció als fitxers:** Concepte i motivació. Tipus d'accés: seqüencial, directe. Fitxers seqüencials: definició, operacions elementals, algorismes bàsics. Fitxers d'accés directe: definició, operacions elementals. Fitxers de text: definició, operacions elementals. Implementacions en Pascal.

8. Un llenguatge imperatiu no estructurat, el Fortran: Conceptes fonamentals sobre Fortran. Format de les instruccions, els comentaris. Esquema general d'un programa: capçalera, declaracions, bloc d'instruccions. Estructures de dades simples en Fortran: els noms, les constants, les variables, els tipus bàsics. Altres tipus en Fortran: *complex*, *double precision*, cadenes de caràcters, les taules i els vectors. Traducció de les estructures algorísmiques. Subprogrames. Els fitxers en Fortran.

9. Introducció a l'anàlisi de la correctesa i a la complexitat dels algorismes: Complexitat algorísmica: concepte, la notació asimptòtica, graus de complexitat, regles pràctiques de càlcul. Correctesa dels algorismes: introducció, necessitat de l'especificació formal, introducció a la lògica, representació dels estats mitjançant predicats, especificació amb precondicions i postcondicions, concepte de precondició més feble (wp).

Pràctiques.

Al llarg del curs es realitzaran 4 treballs pràctics en equip consistents en el disseny i la implementació de programes informàtics en els llenguatges de programació utilitzats a classe. El seu propòsit és l'aplicació pràctica dels coneixements i les tècniques vistes a classe, i treballar en equip per tal d'aconseguir el grau previst d'aprenentatge de la matèria:

1. Pràctica sobre tipus de dades simples i esquemes seqüencials. En Pascal.
2. Pràctica sobre tipus de dades complexos i l'ús de parametrització. En Pascal.
3. Pràctica sobre el tractament de fitxers seqüencials. En Pascal.
4. Pràctica sobre aspectes numèrics. En Fortran.

Avaluació.

La nota de l'assignatura s'obindrà com a resultat d'una mitjana ponderada entre les notes de 2 o 3 proves escrites, els 4 treballs pràctics, la participació activa en la resolució de problemes a classe, i l'aprofitament del curs per part de l'alumne segons criteri del professor.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Biondi, J.; Clavel, G.: *Introducción a la programación*. Tomo I: *Algorítmica y lenguajes* (2a edició), 1988; Tomo II: *Estructuras de datos*, 1985; Clavel G., Jorgensen F.B., Tomo III: *Ejercicios corregidos*, 1987. Ed. Masson.
- Castro, J.; Cucker, F.; Messeguer, X.; Solano, L.; Rubio, A.; Vallés, B.: *Curs de Programació*. Ed. McGraw-Hill, 1992.
- Goldschlager, L.; Lister, A.: *Computer Science. A modern introduction*. Ed. Prentice-Hall, 1982.
- Jensen, K.; Wirth, N.: *PASCAL User Manual an Report* (3a. edició). Ed. Springer Verlag, 1985.
- Lignelet, P.: *Fortran 77 (Lenguaje Fortran V)*. Ed. Masson, 1985.

Referències complementàries:

- Aho, A.V.; Hopcroft, J.E.; Ullman, J.E.: *Data Structures and Algorithms*. Ed. Addison-Wesley, 1983.
- Brassard, G.; Bratley, P.: *Algorítmica: concepción y análisis*. Ed. Masson, 1990.
- Dijkstra, E.W.: *A discipline of programming*. Ed. Prentice Hall, 1976.
- Horowitz, E.; Sahni, S.: *Fundamentals of Data Structures in Pascal*. Ed. Computer Science Press Rockville, MD, 1982.
- Loomis, M.: *Data management and File processing*. Ed. Prentice Hall, 1983.
- Schneider, G.M.; Weingart, S.W.; Perlman D.M.: *An introduction to Programming and Problem solving with Pascal*. Ed. John Wiley & Sons, 1978.
- Scholl, P.C.; Peyrin, J.P.: *Esquemas algorítmicos fundamentales. Secuencias e iteraciones*. Ed. Masson, 1991.
- Tanenbaum, A.: *Organización de computadoras: un enfoque estructurado*. Ed. Prentice-Hall, 1987.
- Wirth, N.: *Algoritmos + estructuras de datos = Programas*. Ed. Prentice Hall, 1976.

Altres referències:

- Sànchez M.: *Fonaments d'Informàtica i Programació: col·lecció de problemes*. Dept. Llenguatges i Sistemes Informàtics (UPC). FIB-92/93 n° 16, Ed. 1992.

2n CURS - 1r QUADRIMESTRE

ANÀLISI MATEMÀTICA II

CODI: 10033

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Rafael Farré

Objectius del curs.

El que pretenem en aquest segon curs és completar l'estudi de l'anàlisi en diverses variables amb el tema d'integració multidimensional. Volem també que l'alumne assoleixi certa habilitat en solucionar equacions diferencials ordinàries i sistemes. Això acaba de completar l'assignatura d'Anàlisi I, donant als alumnes les eines necessàries per fer qualsevol estudi estadístic en diverses variables.

Programa.

- 1. Integració de Riemann en \mathbb{R}^n :** Construcció de la integral. Teorema del valor mitjà per a integrals. Teorema de Fubini. Teorema del canvi de variables. Càlcul d'àrees i volums. Integració impròpia.
- 2. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre:** Equació diferencial d'una família de corbes. Solució general i particular: integral general. Camp de direccions: solucions aproximades. Teorema d'existència de solucions aproximades. Desigualtat fonamental. Teoremes d'existència i unicitat de solucions exactes. Estudi dels principals tipus d'equacions diferencials.
- 3. Sistemes d'equacions diferencials lineals:** Sistemes homogenis. Espai de solucions d'un sistema homogeni. Solució general d'un sistema diferencial lineal. Variació de constants. Equacions diferencials lineals d'ordre superior.

Avaluació.

Un cop acabat el tema d'integració en diverses variables, es portarà a terme una prova que valdrà un punt de l'examen final. Aquesta prova es realitzarà a hores de classe i servirà a l'alumne per comprovar el seu seguiment del curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Apostol, T.M.: *Análisis matemático*. Ed. Reverté, Barcelona, 1982.
- Braun, M.: *Differential equations and their applications*. Ed. Springer-Verlag, New-York, 1978.
- Courant, R.; John, F.: *Introducción al cálculo y al análisis matemático*. Ed. Limusa, México, 1979.
- Novo, Obaya, Rojo: *Ecuaciones y sistemas diferenciales*. Ed. AC, Madrid, 1983.
- Ray Wylie, C.: *Matemáticas superiores para ingenieros*. Ed Mc Graw-Hill, México, 1982.

Referències complementàries:

- Spivak: *Cálculo en variedades*. Ed. Reverté, Barcelona, 1979.

COMPLEMENTES DE PROGRAMACIÓ

CODI: 10035

Càrrega docent: 2,5 crèdits teòrics + 2 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Franquesa i Niubo

Objectius del curs.

La necessitat de construir programes en el món de l'estadística es fa evident quan ens trobem amb un algorisme que volem implementar. Aquesta implementació requereix, sovint, tècniques no elementals de programació, tant pel que fa referència a l'estructuració de les dades com a les tècniques de disseny d'algorismes. Aquest curs pretén complementar els coneixements de programació assolits a Fonaments d'Informàtica i Programació amb una introducció a aquestes tècniques.

Programa.

- 1. Recursivitat:** Introducció. Principi d'inducció. Disseny d'algorismes recursius. Avantatges i inconvenients de la recursivitat. Exemples.
- 2. Abstraccions:** Introducció. Concepte de Tipus Abstracte de Dades. Especificació de tipus abstractes de dades. Exemples.
- 3. Modularitat:** Introducció. Conceptes elementals. Creadors i usuaris. Metodologia del disseny modular. Implementació. Exemples.
- 4. Estructures lineals:** Introducció i conceptes generals. El tipus abstracte de dades Pila. El tipus abstracte de dades Cua. El tipus abstracte de dades Llista. Exemples.
- 5. Estructura de dades Taula:** Introducció i conceptes elementals. Especificació. Implementacions. Hashing. Exemples d'ús.
- 6. Estructura de dades Arbre:** Introducció i conceptes bàsics. Especificació. Implementacions. Recorreguts d'arbres. Arbres de cerca. Exemples d'ús.
- 7. Aproximació als grafs:** Introducció i definicions. Representació i terminologia. Especificació. Grafs dirigits. Implementacions. Cerca de camins mínims. Recorreguts de grafs. Exemples.
- 8. Tècniques de compactació de dades:** Introducció. Matrius disperses. Random packing. Systematic packing. Operacions amb matrius compactades. Exemples.

Avaluació.

La nota es calcularà a partir de:

- Problemes de complexitat petita
- Pràctica : Disseny, desenvolupament, implementació i execució utilitzant les tècniques explicades
- Examen global

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Castro, J.; Cucker, F.; Messeguer, X.; Solano, Ll.; Valles, B.: *Curs de Programació*. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., 1992.
- Collado, M., Morales, R., Moreno, J.: *Estructuras de datos*. Ed. Díaz de Santos, SA, 1987.
- Harrison, R.: *Abstract Data Types in Modula-2*. Ed. John Wiley and Sons Ltd., England, 1990.
- Wirth, N.: *Algoritmos y estructuras de datos*. Ed. Prentice-Hall, London, 1986.

Referències complementàries:

- Aho, A., Hopcroft, J., Ullman, J.: *Estructuras de datos y algoritmos*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.
- Horowitz, E.; Sahni, S.: *Fundamentals of data structures in Pascal*. (3a edició). Ed. Computer Science Press, New York, 1990.
- Lipschutz, S.: *Estructuras de Datos*. Ed. McGraw-Hill, México, 1987.
- Liskov, B.; Guttag, J.: *Abstraction and specification in program development*. The MIT press, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Martin, J.: *Data types and data structures*. Ed. Prentice-Hall, 1986

Altres referències:

- Franch, X.: *Estructures de dades*. Apunts del Departament. LSI.

ESTADÍSTICA MATEMÀTICA I

CODI: 10039

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Guadalupe Gómez i Melis.

Objectius del curs:

L'objectiu d'aquesta assignatura és donar a l'estudiant els fonaments teòrics de la teoria de la probabilitat, dels diferents tipus de convergències i dels teoremes límit més útils per a la inferència estadística. Tot l'estudi fet en aquest curs és bàsic per a la posterior aplicació rigorosa a les més diverses tècniques estadístiques com també a la investigació operativa.

L'Estadística Matemàtica I aprofundeix els conceptes de la teoria de la probabilitat desenvolupats a l'assignatura de Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica. En particular, s'aprofundeix el concepte de probabilitat i de variable aleatòria. S'estudien els diferents tipus de lleis de probabilitat de forma exhaustiva i les lleis que resulten d'una transformació d'una o més variables aleatòries. S'introdueix el concepte de valor esperat, de funció generadora de moments i de funció característica. S'acaba el temari amb l'estudi de les convergències i dels teoremes límit.

Programa.

1. **Probabilitat i propietats:** Repàs del concepte intuïtiu i de les seves diferents interpretacions. Definició formal i estudi de les propietats de la probabilitat. Independència de dos o més esdeveniments.
2. **Probabilitat condicionada:** Repàs del concepte intuïtiu de probabilitat condicionada. El teorema de Bayes. Probabilitats a priori i a posteriori. Introducció a les cadenes Markov. Selecció òptima.
3. **Variables aleatòries:** Repàs del concepte de variables aleatòries i de distribucions discretes. Formalització del concepte de variables aleatòries contínues. Funcions d'una variable aleatòria. Repàs de la distribució normal. La distribució log-normal. La família de distribucions Gamma. La distribució de Weibull. La família de distribucions Beta. Distribucions mixtes.
4. **Distribucions conjuntes:** Distribucions bivariades. Distribucions marginals. Distribucions condicionals. Funcions de dues o més variables aleatòries. Distribució normal bivariada. Distribució multinomial. Estadístics extrems i d'ordre.
5. **Valors esperats:** El valor d'una variable aleatòria: Concepte i exemples. El valor esperat d'una funció de variables aleatòries. Variància i desviació estàndard: concepte i exemples. Desigualtat de Chebyshev. Covariància i correlació: concepte i exemples. Esperança condicionada i predicció. La funció generadora de moments. Mètodes aproximats basats en el coneixement dels dos primers moments d'una variable aleatòria. La funció característica.

6. **Teoremes límit:** Convergència en probabilitat. Convergència quasi segura. La llei dels grans nombres. Convergència en distribució. El teorema central del límit per a la mitjana mostral. El teorema central del límit per a sumes de variables aleatòries independents. El teorema central del límit per a variables aleatòries de Bernoulli.

Avaluació.

L'avaluació d'aquesta assignatura constarà de dos exàmens parcials i un examen final.

La participació a classe, com també el lliurament d'exercicis i l'exposició de temes es tindran en consideració per a la qualificació final.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Cuadras, C.: *Problemas de probabilidades y estadística* (Vols 1 i 2). Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias, 1990.
- DeGroot, M.H.: *Probability and statistics*. Ed. Addison-Wesley, 1989
- Hogg, R.V. i Craig, A.T.: *Introduction to mathematical statistics*. Ed. Macmillan Publishing Co., Inc, 1978.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos 1. Fundamentos*. Ed. Alianza Univ. Textos, 1989.
- Rice, J.A.: *Mathematical statistics and data analysis*. Ed. Wadsworth e Brooks/Cole, 1988.

Referències complementàries:

- Hoel, Port i Stone.: *Introduction to statistical theory*. Ed. Houghton Mifflin Co., 1971
- Larson, H.J.: *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. Ed. Limusa, 1990.
- Moore, D.S. *Statistics. Concepts and controversies*. Ed. Freeman and Cry., 1991.
- Mosteller, F.: *Fifty challenging problems in probability with solutions*. Ed. Dover Publications, 1965.
- Rohatgi, V.K.: *Statistical inference*. Ed. Wiley, 1984.

INVESTIGACIÓ OPERATIVA DETERMINISTA

CODI: 10041

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Javier Heredia

Altres professors: Jaume Barceló

Objectius del curs.

La major part de les activitats requereixen en un moment o altre la presa d'una decisió; és per això que la formalització dels processos de presa de decisions s'ha convertit en una de les components més importants dels sistemes d'ajut a la presa de decisions, l'existència i el desenvolupament dels quals ha estat possible gràcies a l'evolució dels ordinadors.

Els sistemes d'ajut a la presa de decisions es basen en l'ús de models per a la presa de decisions, especialment en els casos en què tals decisions han de ser quantitatives. La Investigació Operativa és una de les disciplines que té per objecte desenvolupar models matemàtics per a la presa de decisions quantitatives. Segons els tipus de variables i funcions que prenen part en la formulació dels models matemàtics, aquests es poden classificar en deterministes i estocàstics.

El curs d'Investigació Operativa Determinista té per objecte familiaritzar l'alumne amb els principals models matemàtics deterministes per a la presa de decisions, la metodologia de la construcció d'aquests models, els algorismes per tractar-los i les anàlisis de les solucions. El curs té una orientació pràctica en el que és referent a les aplicacions dels models i la seva utilització mitjançant el software existent: paquets de programes estàndards, software d'ajuda a la presa de decisions que incorpora tals models, etc.

Programa.

1. INTRODUCCIÓ.

- 1.1. El concepte d'Investigació operativa.
- 1.2. Formalització dels processos de presa de decisions.
- 1.3. La presa de decisions quantitatives i els models de la Investigació Operativa.

2. MODELS LINEALS.

- 2.1. Formulació de models lineals: Definició de problema de programació lineal. Hipòtesis de modelització. Models de programació lineal. Definició de programes lineals mitjançant el paquet d'optimització LINDO.
- 2.2. Propietats dels models lineals: solució gràfica d'un programa lineal de dues variables, interpretacions. Repàs de conceptes bàsics de l'àlgebra lineal. Propietats geomètriques: conjunts convexos, punts extrems. Estudi computacional de les propietats dels models lineals mitjançant el paquet LINDO.
- 2.3. Resolució de models lineals. L'algorisme del Símplex: formulació de programes lineals en forma estàndard. Solucions bàsiques i punts extrems. Transformacions pivotants. L'algorisme del Símplex primal. Obtenció de solucions inicials: el mètode de les dues fases. Resolució computacional de models lineals: paquet LINDO.
- 2.4. Dualitat en programació lineal: El problema dual. Teoremes de dualitat i de folga complementària. L'algorisme del Símplex dual. Interpretació econòmica dels problemes duals: preus ombra.
- 2.5. Anàlisi post-òptim: Anàlisi de sensibilitat. Addició de variables i restriccions. Anàlisi post-òptima mitjançant el paquet d'optimització LINDO.
- 2.6. Models de fluxos en xarxes: Formulació. Propietats. Models de fluxos en xarxes de cost mínim. Resolució de models de fluxos en xarxes mitjançant paquets d'optimització.

3. MODELS NO LINEALS.

- 3.1. Formulació de models no lineals: Definició de problema de programació no lineal. Models de programació no lineal. Definició computacional de programes no lineals: paquets GINO i POPNOLC.
- 3.2. Propietats dels models no lineals i dels algorismes de la programació no lineal: Propietats dels models no lineals. Repàs de conceptes d'anàlisi. Direccions factibles i de descens. Model general d'algorisme de programació no lineal.
- 3.3. Exploració lineal: Exploració lineal exacta i aproximada. Exploració lineal per avaluacions de la funció objectiu. Exploració lineal per ajust de corbes. Ús de rutines d'exploració lineal del paquet POPNOLC.
- 3.4. Programació no lineal sense restriccions: Identificació de solucions; condicions de mínim. Càlcul de les direccions de descens: mètodes del gradient i de Newton. Resolució computacional de models no lineals sense restriccions: GINO i POPNOLC.
- 3.5. Programació no lineal amb restriccions: Identificació de les solucions; condicions de Kuhn-Tucker. Programació no lineal amb restriccions lineals. Resolució computacional de models no lineals amb restriccions: paquet GINO.

4. INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ ENTERA.

- 4.1. Formulació de programes enters: Definició de programes enters. Models de programació entera. Definició computacional de models enters: paquet LINDO.
- 4.2. Propietats dels models enters: Conjunt de solucions factibles. Estratègies de resolució.
- 4.3. Resolució de models enters. L'algorisme de Branch&Bound: Conceptes de separació, relaxació i eliminació. Arbres d'exploració. Resolució computacional de models enters: paquet LINDO.

5. INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ DINÀMICA DETERMINISTA.

- 5.1. Introducció: Resolució d'un problema de camins mínims per programació dinàmica. Característiques dels models de programació dinàmica. Eficiència computacional.
- 5.2. Exemples de models de programació dinàmica determinista.
- 5.3. Equacions recursives de la programació dinàmica: Formulació. Exemples. Resolució computacional de models de programació dinàmica: paquet QBS.

Avaluació.

Teoria (75%) : dos exàmens parcials i un examen final amb formularis oficials.

Pràctiques (25%) : s'avaluaran els informes presentats dels exercicis de laboratori i pràctiques.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bradley, S.P.; Hax, A.C. and Magnanti, T.L.: *Applied mathematical programming*. Ed. Addison-Wesley, 1977.
- Daellenbach, H.G.; George, J.A. and McNickle, D.C.: *Introduction to operations research techniques*. Ed. Allyn and Bacon, 1983.
- Hillier, F.S. and Lieberman, J.G.: *Operations Research*. Ed. Holden-Day, 1986.
- Luenberger, D.G.: *Linear and Nonlinear Programming*. Ed. Addison-Wesley Publ. Co. Reading, Mass, 1984.
- Wayne L. Winston: *Introduction to mathematical programming: applications and algorithms*. PWS-KENT. Ed. Publishing Company, 1991.

Referències complementàries:

- Liebman, J., Lasdon, L. and Waren, A.: *Modelling and Optimization with GINO*. Ed. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1986.
- Schrage, L.: *User's Manual for Linear, Integer and Quadratic Programming with LINDO, Release 5.0*. Ed. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1991.

FONAMENTS DE CONTROL DE QUALITAT

CODI: 10038

Càrrega docent: 3,5 crèdits teòrics + 2,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Alexandre Riba

Objectius del curs.

La qualitat és actualment un element estratègic per a la supervivència de les organitzacions en mercats cada vegada més competitiu.

L'objectiu bàsic de l'assignatura és introduir als estudiants els conceptes, els mètodes organitzatius i les eines estadístiques més útils per a la millora, el control i la creació de qualitat en els productes i serveis.

L'enfocament és eminentment conceptual i sempre es basa en dades reals.

Programa.

Teoria:

- 1. Introducció:** Importància de la qualitat. Evolució històrica. Conceptes de control i millora. Aportacions de l'estadística. Contingut del curs.
- 2. Context científic de la millora de la qualitat:** Adquisició de coneixements. Concepte de disseny d'experiments. Les 7 eines d'Ishikawa: histogrames, plantilles per a la recollida de dades, diagrames de Pareto, diagrames de causa-efecte, diagrames bivariants, estratificació, gràfics de control (introducció).
- 3. Variabilitat. Causes i mesures:** Concepte de variabilitat. Causes comunes i assignables de variabilitat. Representació probabilística de les causes comunes. Estudi de capacitat de màquines.
- 4. Control estadístic de processos:** Introducció als gràfics de control. Tipus i utilitat. Construcció i aspectes estadístics. Gestió dels gràfics per al control i la millora del procés. Estudis de capacitat de processos, a curt termini i a llarg termini.
- 5. Control de recepció:** Plantejament del tema: risc del comprador i risc del venedor. Ús de les taules Military Standard 105-D. Tendències actuals en la relació amb els proveïdors.
- 6. Resum i conclusions:** Resum breu de les idees bàsiques. Projectes del Departament. Normes UNE 66900.

Pràctiques.

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- a) Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
- b) Pràctiques amb ordinador (preferentment PC's).
- c) Projecte final assessorat pel professor.

Avaluació.

S'avaluaran els exàmens i les pràctiques per separat.

Hi haurà un examen parcial, que alliberarà matèria, aproximadament a la meitat del curs i un examen final al mes de febrer.

A la nota d'examen caldrà afegir la nota de pràctiques, sempre que: Nota_Examen \geq 4 i Nota_Pràctiques \geq 5.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Duncan, A. J.: *Quality control and industrial statistics*. Ed. IRWIN, Homewood-Illinois, 1986
- Ishikawa, K.: *Guia del control de la qualitat*. Ed. UNIPUB, New York, 1985.
- Juran, J.M. i Gryna, F.: *Manual del control de qualitat*. Ed. Reverté (2a edició), Barcelona, 1990.
- Peña, D. i Prat, A.: *Cómo controlar la calidad*. Ed. Ministerio de Industria y Energia, (Manuales de l'IMPI n. 16), Madrid, 1990.

Referències complementàries:

- Box, Hunter i Hunter: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, 1989.
- D. Peña: *Estadística, Modelos y Métodos: 1 Fundamentos*. Ed. Alianza (Universidad Textos), 2a edició revisada, Madrid, 1991.

Altres referències:

- Fotocòpies de les transparències 1, 2, 3, 9 i 10 de l'assignatura, que es troben a l'E.T.S. d'Enginyers Industrials de Barcelona.

MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES I

CODI: 10040

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Tomàs Aluja

Objectius dels curs

L'objectiu de l'assignatura és efectuar una introducció al mostreig estadístic i als estudis observacionals. Es presenten les diferents fases que tot estudi estadístic aplicat comporta, i s'estudien la definició dels objectius i la recollida de dades, el disseny del qüestionari, i de forma especial, el disseny mostral; es presenten les eines que s'utilitzen més sovint en el disseny de mostres incloses les no probabilistes. Es fa èmfasi especial en el càlcul dels errors mostrals. Les fases d'entrada de dades, anàlisi, interpretació i presentació de resultats es veuen en l'assignatura de Software Estadístic.

Programa.

Teoria.

- 1.- **NATUREALESA DELS ESTUDIS ESTADÍSTICS:** Introducció als estudis estadístics. Tipus d'estudis estadístics. Causa i efecte. Tipus de variables. Fases d'un estudi estadístic. Definició d'objectius i "coverage".
- 2.- **MOSTREIG ALEATORI SIMPLE:** Població i mostra. Estimació, biaix i precisió. El mètode d'estimació Jackknife. Mostreig per a poblacions finites. Mostreig aleatori simple ("mas"). Estimadors i propietats. Estimació de proporcions. Càlcul de la grandària de la mostra.
- 3.- **DISSENY DEL QÜESTIONARI:** Fonts d'error. Tipus de recollida de la informació. Disseny del qüestionari. Tipus de preguntes. Problemes en les respostes i en les preguntes. Resposta aleatoritzada. Qüestions obertes i qüestions tancades. La codificació.
- 4.- **MOSTREIG SISTEMÀTIC:** Introducció. Estimadors i propietats. Comparació amb el mostreig "mas". Estimació de l'error mostral.
- 5.- **ESTIMADORS DE RAONS:** Estimació d'una ratio de variables. Estimadors i propietats. Càlcul dels errors mostrals dels estimadors. Estimador de raó d'un total poblacional.
- 6.- **MOSTREIG ESTRATIFICAT:** Introducció. Estimadors i propietats. Estratificació proporcional. Estratificació no proporcional. Assignació òptima. Estratificació implícita. Post-estratificació. Estimadors de raó en el mostreig estratificat.
- 7.- **MOSTREIG NO PROBABILISTA:** Tipus de mostreig no probabilista. Mostreig casual i intencionat. Mostreig per quotes. Rutes aleatòries.

- 8.- **MOSTREIG PER CONGLOMERATS:** Introducció. Estimadors i propietats. Comparació amb el mostreig sistemàtic. Cas de tenir grups de grandàries desiguals.
- 9.- **MOSTREIG POLIETÀPIC:** Mostreig bietàpic. Estimadors i propietats. Cas de tenir unitats primàries de mostreig de grandàries desiguals. Mostreig bietàpic amb probabilitat proporcional a la grandària ("ppg"). Estimació en el disseny "ppg".
- 10.- **PANNELLS:** Disseny de pannels. Estimació del canvi en dues ocasions successives. Anàlisi i interpretació dels resultats d'un pannel.
- 11.- **PROBLEMES EN DISSENY COMPLEXOS:** Estimació de la variància en dissenys complexos. Mostres replicades. Mostres pseudo-replicades repetides i equilibrades. Mostres jackknife. La no-resposta. Mètodes d'imputació de registre donant. Mètodes d'imputació i predicció. Necessitat de la ponderació. Control de la qualitat de la informació recollida.

Pràctiques.

L'assignatura de Mostreig Estadístic i Recollida de Dades I (MR1) comporta la realització de dues pràctiques. Aquestes pràctiques tenen com a finalitat palesar el grau de coneixements adquirits de l'assignatura per part de l'alumne i, com a objectius secundaris, aprofundir la utilització del MINITAB i l'exposició en públic d'un projecte. Les pràctiques són:

1. Estimació de la despesa telefònica per habitant a la ciutat de Barcelona
2. Disseny d'un projecte d'estudi

La primera pràctica és individual i comporta la realització d'un programa MINITAB de tots els tipus de dissenys mostrals estudiats al llarg del curs, mentre que la segona es realitza per equips consisteix a dissenyar el qüestionari i el disseny mostral, a partir d'un problema proposat pels mateixos alumnes.

Avaluació.

L'avaluació de l'assignatura es realitza mitjançant 2 exàmens (80% de la nota), a finals de novembre (temes de l'1 al 7) i a febrer (temes 8 a 11), més l'avaluació de les pràctiques realitzades (18% de la nota) i dels problemes lliurats a classe (2% de la nota).

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Barnett V.: *Sample Survey. Principles & Methods*. Ed. Edward & Arnold, 1991.
- Cochran W.G.: *Sampling Techniques*. Ed. J. Wiley & Sons, New York, 1977.
- Kalton G.: *Introduction to survey sampling*. Ed. Sage Publications, Newbury Park, 1983.
- Singh D., CHAUDHARY F.S.: *Theory and Analysis of Sample Survey Designs* (A Halsted Press Book). Ed. J Wiley & Sons, New York, 1986.
- Sudman S.: *Applied Sampling*. Ed. Academic Press, New York, 1976

Referències complementàries:

- Pérez, F.A.: *Tratamiento Informático de Encuestas*. Ed. RA-MA, 1992.



2n CURS - 2n QUADRIMESTRE

BASES DE DADES

CODI: 10036

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Franquesa i Niubó

Objectius.

El maneig de grans volums de dades en el món de l'estadística fa imprescindible la gestió de l'emmagatzemament d'aquestes dades. L'assignatura pretén introduir els alumnes en els temes d'estructuració i manipulació de dades guardades en forma permanent mitjançant un suport informàtic. Per aconseguir-ho s'ha dividit el programa en dos grans blocs: el corresponent a fitxers i el corresponent a les Bases de Dades. A part de la introducció teòrica, també es pretén que l'estudiant

Programa.

1. **Memòria externa:** Justificació de la memòria externa. Esquema bàsic d'entrada/sortida. Buffers. Blocs i Registres.
2. **Fitxers:** Fitxers com a TAD. Fitxers d'accés seqüencial. Fitxers d'accés directe.
3. **Algorismes d'utilització de fitxers:** Creació. Escripura. Lectura. Modificació i actualització. Operacions amb diversos fitxers. Exemples. Traducció a un llenguatge de programació.
4. **Introducció a les Bases de Dades:** Concepte de Bases de Dades i terminologia. Descripció funcional. Descripció lògica. Descripció física. Exemples.
5. **Objectius en l'organització d'una Base de Dades:** Introducció i terminologia. Concepte i funcions d'un SGBD. Components d'una Base de Dades. Exemple pràctic. Models de Bases de Dades.
6. **Model relacional bàsic:** Introducció i resum històric. Conceptes bàsics i terminologia. Descripció del model relacional. Comparació amb conceptes de processament de dades estàndard. Exemples.
7. **Normalització:** Introducció i descripció del procés de normalització. Primera forma normal. Segona forma normal. Tercera forma normal. Formes normals superiors. Exemples pràctics del procés de normalització.
8. **Llenguatges relacionals:** Grups de llenguatges. Àlgebra relacional. Càlcul relacional. El llenguatge estructurat de consulta SQL. Exemples.
9. **El model Entitat-Interrelació de Chen:** Entitats i atributs. Interrelacions. Representació esquemàtica de les entitats i interrelacions. Exposició d'un cas pràctic.

Avaluació.

La nota de l'assignatura es calcularà a partir d'un examen de teoria, de problemes presentats a classe i de diverses pràctiques sobre fitxers i Bases de Dades utilitzant el llenguatge SQL.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Date, C.J. *An introduction to database systems* (vol. 1), 5a edició. Ed. Addison-Wesley, 1990.
- Ozkarahan, E. *Data management. Concepts, design and practice*. Ed. Prentice-Hall International Editions, 1990.
- Papazoglou, M.; Valder, W. *Relational database management*. Ed. Prentice Hall International, 1989.
- Salzberg, B.: *File Structures, an analytic approach*. Ed. Prentice-Hall International Editions, 1988.
- Smith, P.; Barnes, G. *Files and Databases: an introduction*. Ed. Addison-Wesley, 1987.

Referències complementàries: assoleixi un cert nivell pràctic de la utilització de les diferents eines.

- Date, C.J.: *Base de datos. Una guía práctica*. Ed. Addison-Wesley, 1987.
- Korth, H.F.; Silberschatz, A.: *Fundamentos de Bases de Datos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1988.

ESTADÍSTICA MATEMÀTICA II

CODI: 10042

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Guadalupe Gómez i Melis

Objectius del curs.

En aquesta assignatura s'aprofundeixen els conceptes estadístics desenvolupats a l'assignatura de Càlcul de Probabilitats i Estadística Bàsica.

L'objectiu és donar a l'estudiant els fonaments teòrics de la inferència estadística. S'estudien amb detall, rigor i profunditat les eines estadístiques clàssiques ensenyant a l'alumne a formalitzar els problemes reals i a cercar aquelles solucions més òptimes.

S'estudien també algunes de les tècniques no paramètriques i es fa una introducció a la metodologia bayesiana.

Programa.

- 1. Distribucions associades a la distribució normal:** La distribució mostral d'un estadístic. La distribució χ^2 . Distribució conjunta de la mitjana mostral i de la variància mostral. La distribució t . La distribució F .
- 2. Estimació:** El mètode dels moments. El concepte de consistència. El mètode de la màxima versemblança. Invariància i consistència. El concepte de suficiència. Teorema de factorització. Famílies exponencials. Estimadors UMVU. Teorema de Rao-Blackwell. El concepte d'eficiència i la cota de Cramer-Rao. Propietats asimptòtiques dels estimadors de màxima versemblança.
- 3. Proves d'hipòtesis:** Conceptes bàsics en la teoria de les proves d'hipòtesis. Proves d'hipòtesis òptimes. El lema de Neyman-Pearson. Proves d'hipòtesis UMP. La prova de la raó de versemblança. Selecció de la millor prova d'hipòtesis. Proves sense biaix. Prova de la raó de versemblança generalitzada. La prova de la t de Student. Prova de la F . Comparació de dues mostres independents.
- 4. Proves per a la validesa d'un model:** La prova de la raó de versemblança per a distribucions multinomials. La prova de χ^2 . Prova de Kolmogorov-Smirnov. Papers i gràfics de probabilitat.
- 5. Mètodes no paramètrics:** La prova dels signes. La prova dels rangs signats de Wilcoxon. La prova dels rangs de Wilcoxon, Mann i Whitney.
- 6. Introducció a la teoria de la decisió i a la inferència Bayesiana:** Lleis de Bayes i Minimax. Anàlisi per trobar una llei de Bayes. Estimadors admissibles. Inferència Bayesiana per a una distribució normal. Inferència Bayesiana per a una distribució binomial.

Avaluació.

L'avaluació d'aquesta assignatura constarà de dos exàmens parcials i un examen final.

La participació a classe, com també el lliurament d'exercicis i l'exposició de temes es tindran en consideració per a la qualificació final.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- DeGroot, M.H.: *Probability and statistics*. Ed. Addison-Wesley, 1989
- Hogg, R.V. i Craig, A.T.: *Introduction to mathematical statistics*. Ed. Macmillan Publishing Co., Inc, 1978.
- Larson, H.J.: *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. Ed. Limusa, 1990.
- Peña, D.: *Estadística, modelos y métodos 1. Fundamentos*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1989.
- Rice, J.A.: *Mathematical statistics and data analysis*. Ed. Wadsworth e Brooks/Cole, 1988.

Referències complementàries:

- Bickel, P.J. i Doksum, K.A.: *Mathematical statistics: Basic ideas and selected topics*. Ed. Holden-Day, 1977.
- Ferguson, T.S.: *Mathematical statistics. A decision theoretical approach*. Ed. Academic Press, 1967.
- Hoel, Port i Stone.: *Introduction to statistical theory*. Ed. Houghton Mifflin Co., 1971.
- Moore, D.S.: *Statistics. Concepts and controversies*. Ed. Freeman and Cry., 1991.
- Rohatgi, V.K.: *Statistical inference*. Ed. Wiley, 1984.

INVESTIGACIÓ OPERATIVA ESTOCÀSTICA

CODI: 10044

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 1,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: F. Javier Heredia

Altres professors: Jaume Barceló

Objectius del curs.

La major part de les activitats requereixen en un moment o altre prendre una decisió. És per això que la formalització dels processos de presa de decisions s'ha convertit en un dels components més importants dels sistemes d'ajut a la presa de decisions, l'existència i el desenvolupament dels quals ha estat possible gràcies a l'evolució dels ordinadors.

Els sistemes d'ajut a la presa de decisions es basen en l'ús de models per a la presa de decisions, especialment en els casos en què tals decisions han de ser quantitatives. La investigació operativa és una de les disciplines que té per objecte desenvolupar models matemàtics per a la presa de decisions quantitatives. Segons el tipus de variables i funcions que prenen part en la formulació dels models matemàtics, aquests es poden classificar en deterministes i estocàstics.

El curs d'Investigació Operativa Estocàstica té per objecte familiaritzar l'alumne amb els principals models matemàtics no deterministes per a la presa de decisions, la metodologia de la construcció d'aquests models, els algorismes per tractar-los i l'anàlisi de les solucions. El curs té una orientació pràctica en el que és referent a les aplicacions dels models i la seva utilització mitjançant el software existent: paquets de programes estàndard, software d'ajuda a la presa de decisions que incorpora tals models, etc.

Programa.

- 1. Introducció als models probabilístics. Processos estocàstics:** Introducció. Processos estocàstics. Cadenes de Markov. Matrius de transició. Equacions de Chapman-Kolmogorov. Probabilitats dels Estats Límit. Classificació de les cadenes de Markov finites. Comportament transitori de les cadenes de Markov finites: temps de primer pas. Estats absorbents. Cadenes de Markov amb paràmetres continus. Aplicacions dels models basats en les cadenes de Markov: repartiment de mercat, polítiques de manteniment d'equips, polítiques de reemplaçament, etc.
- 2. Teoria de Cues:** Estructura general dels models de cues. Exemple prototípic. Els processos de naixement i mort. Modelització dels processos d'arribada: processos de naixement pur. Repàs dels processos de Poisson. Repàs dels processos de sortida: processos de mort pura. Repàs de les distribucions exponencials. Models de cues basats en els processos de naixement i mort. El teorema de Little. Models de cues amb distribucions no exponencials. Models de cues exponencials en sèrie. Xarxes de cues obertes.
- 3. Aplicació de la Teoria de Cues: Exemples.** Processos de presa de decisions basats en models de cues. Formulació de funcions de cost basades en models d'espera. Models de decisió. Conclusions.
- 4. Models d'inventari:** Introducció als models bàsics d'inventari. Components dels models d'inventari. Models deterministes. Models estocàstics d'inventari. Desenvolupaments recents en la Teoria d'inventaris: Models MRP i JIT.

5. Programació dinàmica estocàstica i models Markovians de decisió: Programació dinàmica amb un espai d'estats estocàstics. Optimització per a un horitzó de planificació limitat. Equacions funcionals. Processos Markovians de decisió. Aproximació en l'espai de les polítiques amb descompte. Aplicacions als problemes d'inventari.

6. Simulació: Conceptes bàsics. Un exemple de simulació de sistemes amb successos discrets. La construcció de models de simulació. Metodologia de la simulació. Mètodes de Montecarlo. Generació de nombres aleatoris. Processos de mostreig en simulació. Simulació amb ordinador. Els llenguatges de simulació. L'anàlisi estadística en simulació.

Avaluació.

Hi haurà dos exàmens parcials i un examen final, amb formulari oficial.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Daellenbach, H.G., George, J.A. and McNickle, D.C.: *Introduction to operations research techniques*. Ed. Allyn and Bacon, 1983.
- Hillier, F.S. and Lieberman, J.G.: *Operations Research*. Ed. Holden-Day, 1986.
- Isaacson, D.L. and Madsen, R.W. *Markov Chains : Theory and Applications*. Ed. John Wiley & Sons, 1976.
- Kobayashi, H. *Modelling and Analysis. An introduction to System Performance Evaluation Methodology*. Ed. Addison-Wesley, 1978.
- Wayne L. Winston.: *Operations research: Applications and algorithms*. Ed. PWS-KENT Publishing Company, 1991.

MOSTREIG ESTADÍSTIC I RECOLLIDA DE DADES II

CODI: 10043

Càrrega docent: 4,5 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Alexandre Riba

Objectius del curs.

L'objectiu d'aquest curs és presentar els aspectes més importants de les tècniques de disseny d'experiments com a estratègia d'adquisició d'informació per a la seva aplicació a la millora dels productes, els processos productius i els serveis. Es desenvoluparà principalment la teoria dels dissenys factorials a dos nivells del tipus 2^k i els seus fraccionals, presentant alguns casos típics de dissenys fraccionals i una introducció als dissenys a tres nivells.

El desenvolupament d'aquestes tècniques recolzarà en el desenvolupament de nombrosos exemples pràctics.

Programa.

Teoria:

- 1. Introducció:** El paper del disseny experimental en el procés d'aprenentatge. Dificultats en l'experimentació: error experimental, correlació i causalitat i complexitat dels efectes estudiats. Com utilitzar les tècniques estadístiques.
- 2. Comparació de dos productes:** comparació de dues mostres. Importància de l'aleatorització. Bloqueig. Tècnica de comparació de dissenys bloquejats.
- 3. Comparació de més de dos productes:** Construcció de la distribució de referència. ANOVA (Anàlisi de la Variància) per un factor, dos factors i dos factors amb interacció.
- 4. Dissenys factorials a dos nivells:** Introducció. Plantejament d'un disseny 2^3 . Algorisme per al càlcul dels efectes. Concepte d'interacció. Interpretació de resultats. Aplicació: tècnica de l'EVOP (Operacions evolutives). Bloqueig de dissenys factorials.
- 5. Dissenys factorials fraccionals a dos nivells:** Utilitat. Conceptes bàsics. Construcció i anàlisi. Relació de definició: patró de confusió. Resolució del disseny. Eliminació d'efectes de blocs en dissenys fraccionals.
- 6. Comentaris al mètode de Taguchi:** Utilitat. Aportacions de Taguchi. Limitacions del mètode i alternatives.
- 7. Resum i conclusions:** Resum breu de les idees bàsiques. Projectes del Departament.

Pràctiques:

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- a) Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
- b) Pràctiques amb ordinador (preferiblement PC's).
- c) Projecte final assessorat pel professor consistent en el disseny, la realització, la recollida de dades i l'anàlisi d'un experiment factorial complet o fraccional (podent ser bloquejat).

L'alumne haurà de presentar el treball amb les conclusions per escrit en un llenguatge que pugui ser entès per una persona no experta en estadística.

Avaluació.

S'avaluaran els exàmens i les pràctiques per separat.

Hi haurà un examen parcial, que alliberarà matèria, aproximadament a la meitat del curs, i un examen final al mes de juny.

A la nota d'examen caldrà afegir la nota de pràctiques, sempre que: Nota_examen ≥ 4 i Nota_Pràctiques ≥ 5 .

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bisgaard, S.: *A Practical Aid For Experimenters*. Madison Starlight Press, 1988.
- Box, Hunter i Hunter.: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- Ealey, L.A.: *Quality by design. Taguchi Methods and U.S. industry*. Ed. ASI Press, 1988.
- Lochner, R.; Matar, J.: *Design for quality. An introduction to the best of Taguchi and Western of statistical experimental design*. Ed. White Plains, N.Y.: Quality Resources, 1990.
- Peña, D.: *Estadística, Modelos y Métodos. 2 Modelos Lineales y Series Temporales*. Ed. Alianza (Universidad Textos), 2a ed. revisada, 1989.

Altres referències:

- Fascicles 5, 6, 7 i 8 de fotocòpies de les transparències de l'assignatura. Es poden trobar a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

MODELS LINEALS

CODI: 10034

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Josep Cisquella i Passada

Objectius del curs.

Amb l'arribada a la Universitat de paquets estadístics fàcils d'usar per part de l'estudiant es produeix una més gran interacció entre la teoria dels models lineals i la interpretació dels resultats en el treball pràctic amb casos reals. L'objectiu de l'assignatura és poder aconseguir que l'alumne/a sàpiga plantejar models lineals, analitzar-los, verificar-los i interpretar-los, basant-se en els coneixements teòrics i pràctics adquirits durant el curs i fent ús de paquets estadístics.

Programa.

Teoria.

- 1. Introducció:** Models matemàtics. Representació geomètrica de les relacions empíriques. El problema del disseny d'experiments.
- 2. Regressió lineal simple. Plantejament general:** Introducció. Possibles criteris per al càlcul dels coeficients: interpretació. Mesures de qualitat d'ajust: El coeficient de determinació, la desviació de tipus residual.
- 3. Regressió lineal simple. Proves de significació:** Introducció. Proves de significació per β_0 , β_1 i σ^2 utilitzant la distribució *t-Student*. Interval de confiança per β_0 , β_1 i σ^2 . Construcció de la taula d'anàlisi de la variància, ANOVA. Proves de significació fent ús de la taula ANOVA. Aplicació a la comparació de tractaments.
- 4. Regressió lineal simple. Verificació del model:** Anàlisi dels residus: objecte de l'anàlisi dels residus, anàlisi gràfiques i quantitatives. Proves d'ajust: Prova de Kolmogorov, prova de chi-quadrat, aplicacions de les proves d'ajust en l'anàlisi dels residus. Transformació per obtenir normalitat.
- 5. Regressió lineal simple. Predicció. Recta per l'origen:** predicció; predicció puntual, predicció per interval. Notació matricial. Recta per l'origen.
- 6. Regressió lineal múltiple. Plantejament general i proves de significació:** Plantejament general: hipòtesi del model. Distribució del vector de coeficients. Distribució de la variància dels errors. Proves de significació: Prova per a un coeficient, prova per a tots els coeficients. Taula ANOVA. Mesuraments de qualitat de l'ajust. Coeficient de determinació i test de regressió. Previsió.
- 7. Regressió lineal múltiple. Selecció de la millor equació de regressió:** Plantejament del problema. Estratègies possibles per a l'obtenció de la millor equació de regressió. Construcció de diagrames bivariants: avantatges i inconvenients. Generació de totes les regressions possibles: avantatges i inconvenients. La regressió pas a pas: avantatges i inconvenients.

8. La regressió i altres tècniques estadístiques: Regressió i disseny d'experiments. Regressió i anàlisi de la variància.

9. Resum i conclusions: Resum breu dels models lineals. Projectes del Departament.

Pràctiques.

Hi haurà pràctiques de tres tipus:

- a) Exercicis per resoldre durant el curs per part dels estudiants.
- b) Pràctiques amb ordinador (preferiblement PC's).
- c) Projecte final assessorat pel professor.

Avaluació.

Es duran a terme dos exàmens: un primer parcial a mitat de curs i un examen final en el qual s'inclourà tota la matèria per els que tinguin el primer parcial suspès i no més la segona part de la matèria pels que tinguin el primer parcial aprovat.

La Nota final es determinarà en funció de:

- a) Nota del primer parcial
- b) Nota de l'examen final
- c) Nota del projecte final (pràctica)

La Nota del projecte final s'afegirà a la nota final dels exàmens multiplicada per 0,2 sempre que aquesta sigui superior o igual a 4. El pes de la nota del primer parcial en la nota final dels exàmens serà determinat pel professor a principi de curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Box, Hunter i Hunter: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, 1989.
- Chambers, Cleveland, Kleiner i Tukey: *Graphical methods for data analysis*. Ed. Wadsworth & Brooks, 1983.
- Draper i Smith: *Applied regression analysis*. Ed. John Wiley, 1981.
- Kmenta Jan: *Elementos de econometría*. Ed. Vicens Universidad, 1981.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos i mètodes 2. Modelos lineals i sèries temporals*. Alianza Universidad Textos, 1987.

SOFTWARE ESTADÍSTIC

CODI: 10037

Càrrega docent: 2 crèdits teòrics + 4 crèdits pràctics

Professor coordinador: Erik Cobo

Objectius del curs.

En finalitzar l'assignatura l'alumne, a partir dels objectius d'un estudi, haurà de ser capaç de:

1. Triar les eines estadístiques adients i fer la seva interpretació correctament.
2. Obtenir mitjançant el paquet estadístic SPSSX els procediments estudiats en les assignatures prèvies, fent especial èmfasi en: taules de contingència, ANOVA i Regressió.
3. Planificar l'estil i el format d'un informe estadístic.
4. Produir taules i gràfics correctes i de fàcil comprensió.
5. Programar d'una forma eficient en el que és referent al consum de recursos.
6. Distingir els avantatges i inconvenients dels principals paquets de programes estadístics.
7. Explorar noves proves en paquets coneguts i nous paquets.

Per aconseguir aquests objectius, l'assignatura tindrà un fort component de treball pràctic en l'ordinador assistit pel professor. Per això es disposarà dels elements del laboratori de càlcul, com també d'exemples especialment preparats.

Programa.

1. **Introducció:** Objectius, metodologia, programa i avaluació de l'assignatura. Informatització: avantatges i perills. Exercici: eleccions del 1989.
2. **Elecció de l'anàlisi:** Segons els objectius de l'estudi. Segons el tipus d'estudi i disseny. Segons la naturalesa de les variables estudiades. Exercici: dades d'alumnes (I).
3. **Introducció a l'ús de l'SPSSX:** Característiques generals: estructura, execució, lectura de dades, matriu rectangular de casos i variables. Exercici: dades d'alumnes (II). Edició i depuració de dades: obtenció de llistes de casos, utilització de fitxers intermedis de treball. Exercici: Cardatge (I). Transformacions de variables. Exercici: Cardatge (II). Tractament de casos sense valor en alguna(es) variable(s). Exercici: assaig clínic (I).
4. **Estadística univariant:** Descriptiva (taules), i estimació de paràmetres. Exercici: dades d'alumnes (III). Descriptiva (Gràfics). Exercici: dades d'alumnes (IV). Anàlisi exploratòria de dades. Exercici: Cardatge (III). Estudi de la distribució d'una variable. Transformacions. Exercici: Cardatge (IV).
5. **Estadística bivariant:** Mesures d'associació entre variables. Propietats desitjables. Interval de confiança. Mesures proporcionals a la reducció de l'error de predicció. Exercici: assaig clínic (II). Dues variables en escala nominal: descriptiva, inferència. Exercici: mobilitat social a Catalunya (I). Dues variables en escala ordinal: descriptiva, inferència. Exercici: mobilitat social a Catalunya (II). Dues variables en escala d'interval: descriptiva, inferència. Exercici: Cardatge (V). Variables en diferent escala: descriptiva, inferència. Exercici: assaig clínic (III).
6. **Model lineal:** Regressió. Exercici: Cardatge (VI). Regressió múltiple. Exercici: Cardatge (VII). Anàlisi de la variància d'un factor: contrastos. Exercici: assaig clínic (III). Anàlisi de la variància: factors encreuats. Exercici: assaig clínic (IV).

7. **Altres paquets i programes:** Altres paquets generals: SAS, BMDP, Minitab. versions macro i versions PC. Exploració d'un nou programa. Criteris per a l'elecció d'un paquet estadístic. Manipulació de taules. Obtenció de gràfics. Comunicacions entre paquets i programes. Ús de fulls electrònics.

8. **Planificació i lliurament de l'informe:** Esbrinant els objectius de l'estudi. Dissenyant el contingut de l'informe. Dissenyant el programa. Estil, presentació.

Avaluació.

L'avaluació es basarà en un examen pràctic realitzat a la sala del laboratori de càlcul mitjançant el VAX i en la presentació de l'informe sobre l'exercici de l'assignatura de mostreig que els alumnes aniran realitzant durant el curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Cox, D.R., Snell, E.J.: *Applied Statistics. Principles and examples*. Ed. Chapman and Hall, 1982.
- Chatfield, C.: *Problem solving. A statistician's guide*. Ed. Chapman and Hall, 1988.
- Francis, I.: *Statistical Software. A comparative review*. Ed. North Holland, 1981.
- Manzano, V.: *Domine el SpssPc*. Ra-ma editorial, 1989.
- Sanchez Carrión, J.J.: *Introducción al análisis de datos con SPSS/PC+*. Ed. Alianza Universidad, 1988.

3r CURS - 1r QUADRIMESTRE

APLICACIONS DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL

CODI: 10047

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Jaume Barceló

Objectius del curs.

L'assignatura Investigació Operativa Determinista ha familiaritzat l'alumne amb la pràctica de la construcció de models matemàtics i la seva utilització com a components dels sistemes d'ajuda a la presa de decisions quantitatives. Els models lineals constitueixen la classe de models de més utilització en la pràctica; per això, aquesta assignatura té com a objectiu principal aprofundir en l'estudi de les variants de models lineals, continus i enters, els problemes pràctics als quals es pot aplicar i la utilització de paquets de software estàndard per a la seva resolució.

Programa.

1. Extensions i aplicacions de la programació lineal contínua:

Extensions de l'algorisme del Símplex: l'algorisme del Símplex revisat; forma producte de la inversa. La tècnica de generació de columnes. Aplicacions de la tècnica de generació de columnes: el problema de Cutting Stock. Tractament de problemes de grans dimensions: Els mètodes de descomposició: descomposició per directives de preus (La descomposició de Dantzig-Wolfe), descomposició per directives de recursos (La descomposició de Benders). Extensions dels problemes de fluxos en xarxes: problemes de flux multiarticle.

2. Programació entera i aplicacions:

Mètodes d'enumeració implícita. Heurístiques per a la resolució de problemes enters. Models especials de programació entera i les seves aplicacions: El problema de la Motxilla. Problemes d'itineraris: el problema del viatjant de comerç. Problemes d'ordenació i "scheduling". Problemes de localització de plantes. Altres tractaments algorísmics: la utilització de plans de tall; els mètodes lagrangians i l'optimització subgradient.

Pràctiques.

Formulació, resolució mitjançant el software de programació matemàtica disponible, i anàlisi de la solució de versions adaptades d'estudis de casos d'aplicacions dels models objecte de l'assignatura.

Avaluació.

- Teoria (50%): Un examen final i un examen final amb formularis oficials.
- Pràctiques (50%): Avaluació dels informes corresponents a cadascuna de les tres pràctiques realitzades.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bradley, S.P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.: *Applied mathematical programming*. Ed. Addison-Wesley, 1977.
- Kennington, J.L.; Helgason, R.V.: *Algorithms for network programming*. Ed. John Wiley & Sons, 1980.
- Shapiro, J.F.: *Mathematical Programming: Structures and Algorithms*. Ed. John Wiley and Sons, 1979.
- Taha, A.H.: *Operations Research: An Introduction for Network Programming*. Ed. Mc Millan, 1987.
- Winston, W.L.: *Introduction to Mathematical Programming: Applications and Algorithms*. Ed. PWS-KENT Publishing Company, 1991.

Referències complementàries:

- Christofides, N.; Migozzi, A.; Toth, P.; Sandi, M. (eds): *Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1979.
- Lawer, E.L.; Lenstra, J.K.; Rinooy Kan, A.H.G.; Shmoys, D.B. (eds): *The Travelling Salesman: A Guided Tour of Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1985
- Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A.: *Integer and Combinatorial Optimization*. Ed. John Wiley and Sons, 1988.
- Papadimitriou, C.H.; Steiglitz, K.: *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Ed. Prentice-Hall, 1982.
- Williams, H.P.: *Model Building in Mathematical Programming*. Ed. John Wiley and Sons, 1985.

ENGINYERIA DE LA QUALITAT

CODI: 10055

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Lourdes Pozueta

Objectius del curs.

L'objectiu d'aquest curs és introduir l'alumne en tècniques estadístiques avançades d'ús en processos de millora contínua de la qualitat. La presentació de les tècniques comportarà la seva aplicació pràctica mitjançant experimentació real i simulació de casos.

Aquestes tècniques ens permetran:

- Conèixer com es transmet la variabilitat dels factors de disseny a la resposta d'interès i com contrarestar aquesta variabilitat per mitjà de les aportacions de G. Taguchi.
- Estimar models que relacionen la resposta d'interès amb les variables experimentals per mitjà dels polinomis de primer i segon grau.
- Explorar la regió d'interès de les variables experimentals que ens maximitzin (minimitzin) la resposta i estudiar la naturalesa d'aquest màxim (mínim).
- Experimentar amb barreges, és a dir, planificar i analitzar experiments en els quals els factors estan sotmesos a la restricció $P_1 + P_2 + \dots + P_k = 1$ on P_i representa la proporció en què el factor "i" contribueix a la barreja dels k factors.

La mentalitat d'un experimentador canvia a mesura que la investigació avança; l'Evolució Operativa, EVOP, aplica les tècniques ja esmentades però no de forma aïllada, sinó d'acord amb les necessitats del moment: el resultat és una millora substancial i continua del procés.

Programa.

- 1. Aportacions de Taguchi al disseny d'experiments:** Dissenys robustos: disseny de paràmetres i disseny de toleràncies. Limitacions dels mètodes i alternatives. Simulació d'un cas.
- 2. Introducció a la metodologia de superfície de resposta:** Tipus de problemes: "QUÈ", "COM" i "PER QUÈ": Selecció de variables, construcció del model empíric, utilització dels models mecanicistes. Representació geomètrica d'algunes superfícies: aproximació per polinomis, aproximació per transformacions. Superfície de resposta en dissenys 2^{k-p} per mitjà de polinomis de primer grau: ús de l'"Steepest Ascent" per a l'aproximació a la regió d'interès, regió de confiança per al "Steepest Ascent", "Steepest Ascent" subjecte a restriccions, adequació del model. Superfície de resposta per mitjà de polinomis de segon grau: dissenys factorials a 3 nivells (disseny estrella i dissenys Box-Behnken), adequació al model, identificació de la superfície per mitjà de la seva anàlisi canònica.
- 3. Introducció al disseny d'experimentació amb barreges:** Restriccions en els factors. Projectió dels dissenys 2^{k-p} sobre la regió d'experimentació. Ús de les tècniques de superfície de resposta i "Steepest Ascent". Altres tipus de disseny.
- 4. Altres tècniques:** Disseny d'experiments per a respostes binàries (passa - no passa). EVOP.
- 5. Casos:** Presentació de casos reals per debatre sobre l'anàlisi realitzada i la seva interpretació.

Avaluació.

L'avaluació serà contínua. En la nota final tindrà el mateix pes els treballs de pràctiques recollits durant el curs que la nota obtinguda com a mitjana de dos exàmens parcials. Per poder fer mitjana, les notes de les parts de teoria i pràctiques han de ser superiors o iguals a 4.

En els treballs pràctics s'avaluarà el següent:

- * Coneixements;
- * Presa de decisions;
- * Habilitats de comunicació de resultats.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Box, G.E. i Draper, N.: *Empirical model-building and response surfaces*. Ed. Wiley, New York, 1986.
- Box, G.E. i Draper, N.: *Evolutionary Operation*. Ed. Wiley, New York, 1969.
- Box, G.E, Hunter, W. i Hunter, J.: *Estadística para investigadores*. Ed. Reverté, Barcelona, 1989.
- Cornell, J.: *Experiments with mixtures*. Segona edició. Ed. Wiley, New York, 1990.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P. i Pozueta, L.: *Estadística Industrial y Empresarial*. Ed. UPC, 1993.

Referències complementàries:

- Khuri, A.I. i Cornell, J.A.: *Response Surfaces. Design and Analyses*. Marcel Dekker, Inc. N.Y. 1987.

ESTRUCTURES ORGANITZATIVES

CODI: 10059

Càrrega docent: 1,5 crèdits teòrics + 4,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Antonio Cañabate

Objectius del curs.

L'alumne ha adquirit a l'assignatura "Economia" una sèrie de coneixements generals sobre l'entorn econòmic. L'assignatura d'Estructures Organitzatives se situa un pas més endavant i té per objectiu posar l'estudiant en relació amb les organitzacions i les seves maneres de funcionar:

- Fer conèixer a l'alumne què és una organització, especialment com s'estructura una empresa i quina és la importància i la interrelació de les diferents àrees funcionals.
- Aprendre les principals tècniques i els principals criteris per a la presa de decisions a l'empresa: com decidir respecte als productes (costos a alta i baixa capacitat), respecte als preus, com analitzar un projecte d'inversió, etc.

Aquests objectius es plantegen a partir de casos pràctics que requereixen un treball continuat per part de l'alumne.

Programa.

1. **Introducció a l'empresa i les organitzacions:** Economia i direcció d'organitzacions. Direcció i administració. Problemes estructurals i problemes no estructurals. Ciències madures i ciències poc madures: l'economia i les ciències de la gestió en aquest aspecte. Diferents enfocaments per estudiar les organitzacions: estudi de casos, models matemàtics, ciències de base. Activitats essencials de la direcció.
2. **L'estructura legal de les organitzacions:** Les empreses mercantils. L'empresari individual. La societat col·lectiva. La societat comanditària. La societat limitada. La societat anònima. Els òrgans de govern d'una societat anònima: la junta d'accionistes, el consell d'administració, la direcció professional. Creació i liquidació de societats. La suspensió de pagaments. La fallida.
3. **L'estructura financera i els instruments del tràfic mercantil:** Institucions públiques i empreses: el seu finançament. Autofinançament. Obligacions i accions. El leasing. Els instruments de tràfic mercantil: la lletra de canvi, el xec, el pagaré, etc.
4. **L'estructura interna de l'organització:** Tipus d'activitats que una organització desenvolupa: la divisió del treball. Les àrees funcionals en les organitzacions: producció, comercial, finances, personal, administració i direcció. Les estructures en l'organització: organigrames, tipus d'estructures. Organització formal i organització informal.
5. **L'evolució del pensament en gestió d'organitzacions:** Els precursors. Taylor i el "scientific management". Fayol. Les relacions humanes i el comportament humà a les organitzacions. Chester Barnard i les organitzacions com a sistemes cooperatius. Simon i l'escola de Carnegie-Mellon. Maslow. Herzberg. Mac Gregor. Drucker.
6. **L'empresa com a manera organitzada de prendre decisions:** Les decisions empresarials. El procés de presa de decisions: problema, criteris, alternatives, avaluació, decisió. Anàlisi quantitativa de les decisions.

7. **Conceptes fonamentals de costos per a la presa de decisions:** Costos de fabricació, d'administració, financers, comercials. La comptabilitat de costos. Costos directes i indirectes. Costos fixos i variables. Costos complets. Costos rellevants per a la presa de decisions. Costos diferencials i costos inalterats.
8. **Anàlisi econòmica de les decisions:** El marge de contribució. El punt d'equilibri. La sensibilitat a l'apalancament operatiu.
9. **Decisions de producte a baixa capacitat:** La comanda especial, suprimir un producte, comprar o fabricar, vendre o continuar processant. Marge de contribució i marge brut.
10. **Decisions de producte a alta capacitat:** La selecció del "mix" de productes. El marge de contribució per unitat de capacitat. L'aplicació d'aquesta regla a diversitat de situacions: afegir i suprimir productes o fabricar, vendre o continuar processant.
11. **Decisions de preu. La teoria econòmica comptable.** Limitacions d'aquest plantejament. Costos complets, costos variables i decisions de preu. Preus basats en el cost complet. Preus basats en el cost complet més un rendiment sobre la inversió.
12. **Decisions d'inversió:** Els criteris elementals de presa de decisions d'inversió: "pay-back" i rendibilitat senzilla sobre la inversió. Les decisions d'inversió i el descompte de fluxos de caixa. El valor actual d'un projecte. La taxa interna de rendibilitat. Comparació de dos projectes exclusius. Taxa interna versus valor actual.

Avaluació.

Es valorarà la participació activa a classe en la resolució dels casos pràctics (resolució individualitzada i comentaris). Així mateix, també es valoraran els casos recollits per a la seva correcció. Els alumnes que demostrin el coneixement de l'assignatura per aquesta via podran ser aprovats sense fer l'examen.

L'altre element d'avaluació es l'examen final. L'avaluació dels alumnes que facin l'examen, es farà tenint també en compte la seva participació en la resolució de casos durant el curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Koontz O'Donnell: *Administración de empresas*. Mc Graw-Hill, 1988.
- Pérez-Carballo Veiga.: *Control de gestión empresarial. Texto y casos*. ESIC Editorial, Madrid, 1990.
- Rosanas, J.M.: *Contabilidad de costes para la toma de decisiones*. Ed. Desclées de Brower, Bilbao, 1990.
- Tena, J.: *Organización de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Ed. Gestió 2000 (Col. Eada gestió), Barcelona, 1989.
- Ballou, Ronald H.: *Logística empresarial, control y planificación*. Ed. Díaz de Santos, Barcelona, 1991.

Referències complementàries:

- Zerilli, A.: *Fundamentos de organización y dirección general*. Ed. Deusto, Bilbao, 1992.
- Ludevid, M.; Ollé M.: *Cómo crear su propia empresa*. Marcombo Boixareu editored, Barcelona, 1990.
- Equipo jurídico DVE: *Todo sobre la Sociedad Anónima según la nueva ley de 1989*. Ed. de Vecchi, S.A. Barcelona, 1989.

PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

CODI: 10054

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Manuel Martí i Recober

Altres professors: Pilar Muñoz Gràcia

Objectius del curs.

La informació estadística es pot estudiar des d'una perspectiva dinàmica, analitzant fenòmens aleatoris que evolucionen al llarg del temps, quan es disposa d'observacions de successions de variables aleatòries que no són independents entre elles.

L'objectiu del curs és transmetre les eines per al tractament i l'anàlisi de sèries temporals, destacant la importància i els fonaments de les previsions. S'examinaran les tècniques de previsió empíriques, els conceptes bàsics de processos estocàstics i els models ARMA, utilitzant la metodologia Box-Jenkins.

Els alumnes han d'adquirir coneixements per analitzar, modelitzar i fer previsions de sèries temporals reals utilitzant diversos paquets estadístics.

Pograma.

- 1. Modelatge empíric de sèries temporals univariants.** Definicions intuïtives de sèrie temporal, operadors utilitzats. Presentació d'algunes sèries representatives i de procediments de previsió. Mètodes per al modelatge empíric: mitjanes mòbils, allisat exponencial simple, anàlisi de la tendència, model d'Holt i Winters, anàlisi de l'estacionalitat.
- 2. Processos estocàstics:** Models probabilístics estacionaris i no estacionaris. Funcions d'autocorrelació simple i parcial. Domini de les freqüències: espectre de potència i densitat espectral.
- 3. Metodologia Box-Jenkins:** Processos estacionaris: models ARMA, propietats. Estimació de models ARMA: estimació preliminar i estimació màxim-versemblant. Predicció de models ARMA: error quadràtic mitjà. Processos no estacionaris: models ARIMA. Processos estacionals: models SARIMA. Identificació d'un model. Modelització de casos reals. Validació del model. Predicció.
- 4. Regressió dinàmica:** Anàlisi d'intervenció. Funció de transferència. Introducció als processos multivariants.

Paquets estadístics.

- * ITSM (PEST)
- * SPSS
- * STATGRAPHICS
- * BMDP
- * SAS

Avaluació.

Lliurament d'exercicis resolts per part de l'alumne i de respostes a qüestionaris durant les sessions al laboratori. Informes sobre sèries reals. Exàmens

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Brockwell, P.J., Davis, R.A. & Mandarino, J.V.: *ITSM: Program PEST*. Ed. Springer-Verlag, 1991.
- Brockwell, P.J. & Davis, R.A.: *Time series: Theory and methods*. Ed. Springer-Verlag, 1991.
- Chatfield, C.: *The analysis of time series: An Introduction*. Ed. Chapman and Hall, 1989.
- Den Butter, F.A.G., Fase, M.M.G.: *Seasonal Adjustment as a Practical Problem*. Ed. North Holland, 1991.
- Granger, C.W.J. & Newbold, T.: *Forecasting economic time series*. Ed. Academic Press, 1988.

Referències complementàries:

- Anderson, O.D.: *Time series analysis and forecasting. The Box-Jenkins Approach*. Ed. Butterworth, 1976.
- Anderson, T.W.: *The Statistical Analysis of time Series*. Ed. John Wiley, 1971.
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M.: *Time series analysis: Forecasting and control*. Ed. Holden-Day, 1976.
- Peña, D.: *Estadística. Modelos y métodos. 2. Modelos lineales y series temporales*. Ed. Alianza Universidad Textos, 1989.

SIMULACIÓ

CODI: 10058

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Josep Casanovas

Objectius del curs.

L'assignatura Investigació Operativa Estocàstica va servir per introduir l'alumne en el tractament analític dels models matemàtics en els quals intervé la incertesa, posant en evidència els límits de tal tractament i la necessitat d'una metodologia diferent, la Simulació, per a la manipulació numèrica dels models mencionats. Aquesta assignatura es proposa continuar i aprofundir la tasca iniciada, proporcionant a l'alumne les eines necessàries per la construcció de models complexos de simulació, la utilització de llenguatges estàndard de simulació per al tractament dels models, el disseny d'experiències i la metodologia d'anàlisi de resultats. L'assignatura té un caràcter eminentment pràctic, orientat a les aplicacions de la simulació.

Programa.

- 1. Introducció:** Simulació: sistemes i models, tipus de simulació: simulació de sistemes amb successos discrets, simulació contínua, simulació híbrida.
- 2. Metodologia de la construcció de models de simulació:** Event-Oriented, Process Interaction, Activity Scanning.
- 3. Mètodes de Montecarlo.**
- 4. Processos de mostreig en simulació:** La generació de mostres de variables aleatòries. Tècniques de reducció de variància. Estratificació.
- 5. Introducció als llenguatges de simulació per a sistemes discrets:** Simulació Event-Scheduling. El llenguatge GASP. Simulació Process-Interaction: Simscript II.5.
- 6. La simulació en GPSS.**
- 7. El disseny d'experiments de simulació:** Dissenys factorials. Estratègies de disseny. Superfícies de resposta. Metamodels.
- 8. L'anàlisi dels resultats:** Comportament del Transitori i de l'Estat Estacionari. Mètodes d'anàlisi: Mitjanes per a lots, mètodes regeneratius, anàlisi espectral, mètodes autoregressius, Jackknifing, Sèries Temporals.
- 9. Introducció als Entorns Software per a simulació:** WITNESS. SIMFACTORY.

Avaluació.

Es realitzarà l'avaluació en base a dos treballs pràctics i una prova.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bratley, P., Fox, B.L. & Schrage, L.E.: *A guide to simulation*. Ed. Springer-Verlag, 1987.
- Kleijnen, Jack P.C.: *Statistical Techniques in Simulation. Part I i II*. Ed. Marcel Dekker, 1975.
- Law, A.M. & Kelton, W.D.: *Simulation Modelling and Analysis*. Ed. Mc Graw-Hill, 1991.
- Pidd, M. Edit.: *Computer Modelling for Discrete Simulation*. Ed. John Wiley & Sons, 1989.
- Scriber, T.J.: *An introduction to simulation using GPSS/H*. Ed. John Wiley & Sons, 1991.

Referències complementàries:

- Fishman, G.: *Principles of Discrete Event Simulation*. Wiley, 1978.
- Russell, E.D.: *Building Simulation Models w/ Simscript II.5*. CACI, 1991.

Altres referències:

- *SIMULATION*: revista de la Society for Computing Simulation. Mensual.

SISTEMES ORIENTATS A BASES DE DADES

CODI: 10052

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Marta Franquesa i Niubó

Objectius del curs.

Fer conèixer el funcionament i la utilització dels sistemes informàtics basats en bases de dades. Ampliar i completar els coneixements adquirits a l'assignatura de Bases de Dades, introduint nous conceptes i criteris d'avaluació de diferents sistemes de bases de dades, posant especial èmfasi en els temes de seguretat, disseny i utilització de consultes. Es tracta d'una assignatura amb una part pràctica a la qual s'assigna un pes important. S'introdueixen alguns dels sistemes de bases de dades més extesos. Per cadascun d'aquests sistemes es realitzarà la seva avaluació a nivell teòric i es demanaran diferents pràctiques d'utilització d'aquests. Es demanarà als alumnes la realització de càlculs estadístics i presentació de resultats a partir de les dades obtingudes mitjançant els mètodes estudiats.

Programa.

1. Repàs i ampliació del model relacional

- 1.1 Vistes
- 1.2 Catàleg
- 1.3 Claus forànies
- 1.4 Relacionalitat

2. Entrada i sortida de dades

- 2.1 Nocions de dissenys d'entrada
- 2.2 Formes
- 2.3 Nocions de dissenys de sortida
- 2.4 Presentació de resultats
- 2.5 Reports : presentació alfanumèrica i presentació gràfica

3. Obtenció de resultats

- 3.1 Consultes interactives. Repàs i ampliació
- 3.2 Consultes hostatjades

4. Seguretat

- 4.1 Seguretat d'accés a les dades
- 4.2 Integritat de les dades. Repàs i ampliació
- 4.3 Encryptament de dades

5. Introducció a diferents sistemes de bases de dades

- 5.1 Resum de criteris d'avaluació i comparació
- 5.2 El sistema RDB (VAX)
- 5.3 El sistema INFORMIX (VAX)
- 5.4 El sistema dBase IV (PC)
- 5.5 El sistema INGRES (VAX)

Avaluació.

La nota es calcularà a partir de :

- * Presentació de pràctiques:
 - Utilització del SQL hostatjat
 - Utilització del sistema RDB
 - Utilització del sistema INFORMIX
 - Utilització del sistema dBase IV
 - Utilització del sistema INGRES
- * Realització de dos exàmens, un de parcial a mitjans de curs i un de final
- * Treballs realitzats a les classes de pràctiques

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Date, C.J.: *An introduction to database systems* (vol I, 5a edició). Ed. Addison-Wesley, 1990.
- Date, C.J.: *A guide to the SQL standard* (2a edició). Ed. Addison-Wesley, 1989.
- Korth, F.; Silberschatz: *Fundamentos de bases de datos*. (2a edició) Ed. Mc Graw-Hill, 1993.
- Ozkarahan, E.: *Data management. Concepts, design and practice*. Ed. Prentice-Hall International Editions, 1990.
- Papazoglou M.; Valder, W.: *Relational database management*. Ed. Prentice-Hall International, 1989.

3r CURS - 2n QUADRIMESTRE

ANÀLISI MULTIVARIANT DE DADES

CODI: 10045

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Roser Rius

Objectius del curs.

Es tracta d'un curs multipropòsit, centrat en l'anàlisi estadística de grans taules, per tal d'extreure de forma ràpida la informació més rellevant continguda en les dades. Els problemes abordats concerneixen la definició d'índexs sintètics, l'establiment de tipologies, la caracterització estadística de subpoblacions, la formació de regles d'assignació, la definició de la població objectiu, etc. Les eines estudiades són l'anàlisi en components principals, l'anàlisi de correspondències simples i múltiples, els mètodes de classificació i els de discriminació. El curs es desenvoluparà mitjançant l'anàlisi de casos resolts amb el paquet SPAD.

Programa.

Teoria.

- 1. Introducció a l'AMD:** L'anàlisi de dades dins l'estadística. Informació i significació. El contingut de l'anàlisi de dades.
- 2. Les anàlisis factorials descriptives:** Formalització matemàtica: ajustament en \mathbf{R}^p i \mathbf{R}^n , relacions de dualitat, elements actiu i suplementaris, anàlisi ponderada. Anàlisi en components principals: cas normalitzat, interpretació de les projeccions, ajuts a la interpretació, projecció de variables categòriques suplementàries, valor-test. Anàlisi de correspondències simples: formalització de l'anàlisi, relacions bivaricèntriques, descomposició de la inèrcia i l'ACS, valor test. Anàlisi de correspondències múltiples: formalització del problema, propietats, valor test.
- 3. Classificació:** Mètodes de classificació directa: les mitjanes mòbils. Classificació ascendent jeràrquica. Estratègies mixtes de classificació. Caracterització de les classes.
- 4. Anàlisi discriminant:** Anàlisi discriminant lineal: formulació del problema. Càlcul de les funcions discriminants. Cas de 2 grups. Regressió equivalent. Regles geomètriques d'afectació. Discriminació sobre variables qualitatives. Mètodes de discriminació probabilista. Discriminació màxim-versemblant, quadràtica i bayessiana. Proves d'hipòtesi. Selecció de les millors variables discriminants. Estimació de la taxa d'error. Mètodes de segmentació. El mètode CART.

Pràctiques.

Els alumnes realitzaran pràctiques sobre la comprensió dels mètodes utilitzant el MINITAB, i altres pràctiques sobre l'anàlisi i la interpretació d'un problema multivariant, les quals es realitzaran utilitzant l'SPAD.

Avaluació.

L'avaluació es basarà en les notes de les pràctiques lliurades, de la presentació i la defensa de la pràctica global i de l'examen. La pràctica global és condició necessària per examinar-se.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bouroche, J.M., Saporà G.: *L'analyse des données*. Presses Universitaires de France, PUF, (Collection Que sais-je?), 1980.
- Greenacre : *Multivariate Analysis*, 1992.
- Dillon, W.R., Goldstein M.: *Multivariate Analysis*. Ed. John Wiley Sons, 1984
- Lebart, L., Morineau, A.: *Tratamiento estadístico de datos*. Ed. Marcombo, 1985.
- Volle, M.: *Analyse des données*. Ed. Economica, 1984.

Referències complementàries:

- Anderson, R.E.; Black, W.E.; Tathom, R. L.: *Multivariate Data Analysis*. Ed. Maxwell Macmillan International Editions, 1992.
- Escofier, B., Pagès, J.: *Analyses factorielles simples et multiples*. Ed. Dunod, 1988.
- Greenacre, M.J.: *Correspondence Analysis in Practice*. Ed. Academic Press, 1993.
- Jobson, J.D.: *Applied Multivariate Data Analysis* (vol. 1 i 2). Ed. Springer-Verlag, 1992.

APLICACIONS A LA PROGRAMACIÓ NO LINEAL

CODI: 10048

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Narcís Nabona

Objectius del curs.

Proporcionar als estudiants de l'assignatura els coneixements i la pràctica adequada per:

- saber plantejar models d'Optimització no Lineal
- saber classificar els problemes d'Optimització
- conèixer les propietats bàsiques i les limitacions dels principals algorismes d'Optimització no Lineal
- saber treure conclusions dels resultats obtinguts
- saber interpretar les sortides anormals o amb errors de l'execució de programes d'Optimització no Lineal i trobar la correcció que s'hagi d'aplicar.

Programa.

En la classificació dels temes es distingeix entre temes teòrics -precedits amb la indicació (T)-, temes de pràctiques -precedits amb la indicació (P)- i enunciats genèrics de Pràctiques per realitzar fora de l'horari lectiu -precedits amb la indicació (PFHL)-.

BLOC D'OPTIMITZACIÓ SENSE CONSTRICCIONS

- (T) Bases algebraïques: Condició de definició de matrius simètriques. Teorema de Gerxgorin sobre límits dels valors propis. Resolució de sistemes d'equacions lineals a partir de la triangularització de matrius.
- (P) Utilització dels programes del paquet POPNOLC per tractar funcions quadràtiques. Programació de la rutina "VFUN".
- (T) Mètode dels símplex i mètode de Nelder-Mead
- (PFHL) Exercicis FUNQ i QELM amb funcions quadràtiques
- (P) Definició i explicació d'un <prosc>: problema real d'optimització sense constriccions. Codificació de la rutina "VFUN" del <prosc>.
- (PFHL) Exercici NELM amb el <prosc>.
- (T) Gradient d'una funció i derivada direccional. Exploració lineal aproximada per ajustos quadràtic i cúbic. Condicions d'Armijo-Goldstein.
- (P) Codificació del gradient del <prosc> en la rutina "GRUN".
- (PFHL) Exercici FREX amb el <prosc>.
- (T) El mètode del gradient aplicat a minimitzar funcions quadràtiques i funcions qualssevol.
- (PFHL) Exercici QRAD amb funcions quadràtiques i exercici GRAD amb el <prosc>.
- (T) Condició de descens de les direccions dels algorismes del tipus $X_{k+1} = X_k - \alpha M(\text{grad.} f(X_k))$ en funció de la condició de definició de M. Mètode de Newton i convergència local i global. Variants del mètode de Newton.
- (P) Codificació de l'hessià del <prosc> en la rutina "HSSF". Ús del programa "Maple" per a comprovació de gradients i hessians codificats.
- (PFHL) Exercici NOUT amb el <prosc>.
- (T) Mètodes quasi-Newton o de la secant. Fórmules DPF i BFGS.
- (P) Rutina VA13 de la llibreria Harwell. Paquet "GINO" per a problemes sense constriccions. Demostració del paquet "GINO" amb el <prosc>.
- (PFHL) Aplicació de la rutina Harwell VA13 al <prosc>.

BLOC D'OPTIMITZACIÓ AMB CONSTRICCIONS

- (T) Condicions necessàries de primer ordre d'òptim amb constriccions. Multiplicadors de Lagrange. Concepte de pla tangent i base dels vectors del pla tangent. Gradient projectat. Lagrangiana, el seu gradient i hessià. Condicions de segon ordre. Signe dels multiplicadors de Lagrange a l'òptim.
- (P) Comprovació amb el paquet "GINO" de les condicions de primer ordre en exemples petits.
- (T) Optimització amb constriccions lineals. Cas de constriccions d'igualtat i fites simples. Matriu de constriccions actives. Mètode de Murtagh i Saunders de partició en variables bàsiques, superbàsiques i no bàsiques. Similitud i parts comunes amb l'algorisme del símplex. El paquet MINOS per a problemes amb constriccions lineals.
- (P) Definició i explicació d'un <procl>: problema real d'optimització amb constriccions lineals. Codificació de la funció objectiu i el gradient en la rutina "FUNOBI" del paquet MINOS.
- (PFHL) Aplicació del paquet MINOS a la resolució del <procl>.
- (T) Optimització amb constriccions qualssevol. El mètode de Newton-Raphson per resoldre sistemes d'equacions no lineals. Cas de menys equacions que incògnites i possibilitat d'optimització. Ús del paquet MINOS.
- (P) Definició i explicació d'un <procq>: problema real d'optimització amb constriccions qualssevol. Codificació dels valors de les constriccions i del Jacobià en la rutina "FUNCON" del paquet MINOS.
- (T) El mètode del gradient reduït generalitzat. Cas de constriccions lineals i cas de constriccions qualssevol. Retorn a la hipersuperfície de les constriccions actives.
- (P) Demostració del paquet "GINO" amb exemples petits amb constriccions.

Avaluació.

- * 25%: Examen (sense llibres) sobre teoria i problemes del Bloc d'Optimització sense Constriccions.
- * 25%: Examen (sense llibres) sobre teoria i problemes del Bloc d'Optimització amb constriccions.
- * 50%: Qualificació de les 9 (PFHL) pràctiques realitzades fora d'hores lectives.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Dennis Jr., J.E.; Schnabel, R.B.: *Numerical Methods for Nonlinear Equations and Unconstrained Minimization*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1983.
- Gill P.E., W. Murray; Wright, M.H.: *Practical Optimization*. Ed. Academic Press, London, 1981.
- Luenberger, D.G.: *Linear and Nonlinear Programming*. Ed. Addison-Wesley Publ. Co., Reading, Mass. USA, 1984.

Referències complementàries:

- Harwell Subroutine Library: *A catalogue of subroutines*. Computer Science and Systems Division. Harwell Laboratory (AERE - R 9185). United Kingdom Atomic Energy Authority, 1987
- Liebman, J.; Lasdon, L.; Schrage, L.; Waren, A.: *Modeling and Optimization with GINO*. The Scientific Press, San Francisco, CA, 1986.
- Murtagh, B.A.; Saunders, M.A.: *MINOS 5.1 User's Guide. Technical Report SOL83-20R*. Department of Operations Research, Stanford University, Stanford, USA, 1987.

BIOESTADÍSTICA

CODI: 10051

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Erik Cobo

Objectius del curs.

Aquesta assignatura pretén dotar a l'alumne de les habilitats necessàries per resoldre pràcticament els problemes estadístics quotidians en les ciències de la vida. S'aborden principalment els temes derivats de les disciplines d'epidemiologia i de l'assaig clínic. El domini d'aquestes aplicacions permetrà a l'alumne respondre a les demandes d'estadística per part de les institucions de salut pública i dels laboratoris farmacèutics.

Programa.

Introducció: Objectius de la Bioestadística. Sistemàtica de l'assignatura. Avaluació. Bibliografia. Mètodes d'investigació en ciències de la vida. Terminologia. Relació espúria i relació causal: necessitat del disseny d'experiments, necessitat de l'ajust. Establiment de causalitat.

1. Epidemiologia i salut pública.

- 1.1 **Definicions i conceptes generals.** Epidemiologia com a ciència de Salut Pública. Interrelacions amb Salut Pública i Medicina. Model i filosofia de l'Epidemiologia. Versions descriptiva i analítica.
- 1.2 **Mètodes en Epidemiologia.** Dissenys observacionals: ecològics, transversals, retrospectius (casos-controls) i prospectius (cohorts, seguiment). Dissenys experimentals: assaig clínic i assaig comunitari.
- 1.3 **Mesures en Epidemiologia.** Mesures de freqüència: Proporcions, raons i taxes. Característiques. Mesures d'associació: Risc relatiu, risc atribuïble i raó d'excés (Odds-Ratio). Mesures de morbi/mortalitat: prevalència i incidència. Tipificació de taxes. Mètodes directe i indirecte.
- 1.4 **Validesa de la investigació epidemiològica.** Validesa Interna. Validesa Externa. Biaixos de selecció, d'informació i de difusió. Tipus de relacions en taules 2x2x2. Factor de confusió, variable modificadora de l'efecte.
- 1.5 **Control dels factors de confusió en l'anàlisi.** Anàlisi per estrats. Prova de Mantel-Haenszel. Apariament. Modelatge: Consideracions teòriques. Model Loglineal 2x2x2: Derivació dels paràmetres, error típic d'estimació del paràmetre, interpretació de paràmetres, càlculs efectius esperats, proves d'hipòtesi sobre models, proves simultànies, garbell, contribucions parcial i marginal. Model Loglineal RxCxK: graus de llibertat, interpretació de paràmetres, proves simultànies. Models d'associació uniforme: model d'efectes de fila. Regressió Logística: model, interpretació, paràmetres, interacció. Bondat de l'ajust: global i influència. Regressió Logística condicionada. Apariament "1 a 1" i "n a 1". Ajust amb covariants.

2. Epidemiologia clínica.

Mesures de la capacitat diagnòstica. Aplicacions del teorema de Bayes. Aplicacions de l'anàlisi de classe latent. Eficàcia, efectivitat i eficiència. Comparació de l'eficàcia diagnòstica. Avaluació en escala contínua. Corbes ROC Aplicacions dels mètodes de presa de decisions. Decisió multicriteri. Decisió estocàstica. Utilitat. Pèrdua. Afecció/aversió al risc. Arbres de decisió. Sistemes experts.

3. Investigació clínica i farmacològica.

- 3.1 **Introducció a l'Assaig Clínic Controlat.** Fiabilitat de la mesura. Model. Conseqüències de baixes fiabilitats. Mesurament de la fiabilitat. Remissió espontània i regressió al mesurament. Necessitat del grup de control. Principi de comparabilitat dels grups:

- aleatorització, aspectes ètics. Principi de generabilitat dels resultats. Protocol. Desviacions del protocol.
- 3.2 **Dissenys de grups paral·lels.** ANOVA i comparacions múltiples. Homocedasticidad i Normalitat. Transformacions. Box-Cox. Diversos tractaments i un control. Ajusts de Bonferroni.
- 3.3 **Control de variables pronòstiques.** Apariament. ANOVA de blocs aleatoris. Anàlisi no paramètrica. Estratificació. Mesurament del canvi respecte a un valor basal. Anàlisi de la covariància respecte a un valor basal. Manca de paral·lelisme.
- 3.4 **Dissenys amb intercanvi ('Cross-over').** Assumpcions: període de rentatge. Disseny 2x2: efectes tractament, període i residual. t-test. ANOVA. Anàlisi no paramètrica. Anàlisi de dicotomies. Dissenys més complexos.
- 3.5 **Estudis amb mesures repetides.** ANOVA amb factors entre i intrasubjectes. Anàlisi amb mesures resum.
- 3.6 **Anàlisis interines i seqüencials.** Criteris d'aturada de l'assaig. Dimensió de la mostra.
- 3.7 **Dissenys i models Dos's/resposta.** Calibratge o regressió inversa. Probit. Logit. Dosi mínima eficaç. Determinació de la dosi.
- 3.8 **Models no lineals.** Mètodes d'estimació. Model compartamental. Altres models. Un receptor versus dos receptors.
- 3.9 **Anàlisi de superviv** acumulada. Estimació. Mètode del producte. Mètode actuarial. Comparació de corbes: Prova de 'log-rank'. Proves de Gehan i de Lee-Desu. Model de Cox. Efecte de factors pronòstics.
- 3.10 **Establiment de bioequivalència.** Necessitat de l'establiment de no efectes. Prova doblement unilateral.
- 3.11 **Metaanàlisi.** Combinació de resultats de diferents estudis. Fonts d'informació. Mètodes.

Avaluació.

L'avaluació continuada o formativa es basarà en la realització de dues proves individuals. L'avaluació final, acumulativa, es basarà en la puntuació mitjana obtinguda en l'avaluació formativa -amb un pes del 50%- i un examen teòric/pràctic davant de l'ordinador. Per poder aprovar l'assignatura es requerirà haver aprovat aquest segon apartat.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Altman, D.G.: *Practical Statistics for Medical Research*. Ed. Chapman & Hall, Londres, 1991.
- Fleiss, J.L.: *The design & analysis of clinical experiments*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1986.
- Fletcher, R.H.; Fletcher, S.W. i Wagner, E. H.: *Epidemiologia Clínica*. Ed. Consulta, Barcelona, 1989.
- Lee, E.T.: *Statistical methods for survival data analysis*. Ed. Lifetime Learning Pub, Belmont, 1991.
- Schlesselman, J.J.: *Case-Control Studies: Design, Conduct, Analysis*. Ed. Oxford U.P.: New York, 1982.

Referències complementàries:

- Agresti, A.: *Categorical data analysis*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- Cox, D.R.; Oakes, D.: *Analysis of survival data*. Ed. Chapman & Hall, Londres, 1984.
- Everitt, B.: *Statistical methods for medical investigations*. Ed. Arnold, Londres, 1989.
- Feinstein, A.R.: *Clinical epidemiology: Architecture of clinical research*. Ed. Saunders, Filadelfia, PA, 1985.
- Fleiss, J.L.: *Statistical methods for rates & proportions*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1981.
- Hand, D.J.; Taylor, C.C.: *Multivariate analysis of variance & repeated measures: a practical approach for behavioural scientists*. Ed. Chapman & Hall, New York, 1987.
- Hosmer, D.W.; Lemeshow, S.: *Applied logistic regression*. Ed. Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- Kleimbaum, D.G.; Kupper, L.L.; Morgenstein, H.: *Epidemiologic research: Principes & quantitative methods*. Ed. LLP Wodsworth, Belmont, 1982.
- Osborn, J.: *Statistical Exercises in Medical Research*. Ed. Blackwell, Oxford, 1979.

CONTROL ESTADÍSTIC DE PROCESSOS

CODI: 10056

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Lourdes Pozueta

Objectius del curs.

Aprofundir i estendre els conceptes introduïts en el curs anterior referits a gràfics Shewart, a processos de desajust continu i lent, típics de les indústries de procés i que poden aparèixer com a alternativa als gràfics Shewart.

Introduir els conceptes de dependència temporal entre observacions en la construcció dels gràfics de control, com també de criteris econòmics en les polítiques de control.

Programa.

1. **Introducció**
 - Revisió de conceptes bàsics.
 - Relació de CEP i altres tècniques.
2. **Gràfics clàssics per al CEP**
 - Revisió del gràfics clàssics per a variables i atributs
 - Gràfics X i R
 - Gràfics *np*, *p*, *c* i *u*.
3. **Altres gràfics**
 - Gràfics d'observacions individuals.
 - Precontrol.
 - Gràfics CUSUM.
 - Gràfics EWMA.
 - Criteris d'utilització i comparació entre ells.
 - Pràctiques.
4. **Anàlisi de mitjanes.**
 - Un tractament.
 - Dos tractaments.
5. **Control estadístic i control automàtic**
 - Introducció.
 - Objectiu del control.
 - Conceptes bàsics de dependència temporal.
 - Incorporació de criteris de cost.
6. **Taguchi: Control "On Line".**

Avaluació.

L'avaluació serà contínua. Durant el curs es realitzaran quatre treballs pràctics i al final del curs hi haurà un examen final molt relacionat amb les pràctiques. Aquest examen avaluarà els coneixements generals de l'alumne quant a les distintes eines estadístiques de control de processos. Tant en els treballs pràctics com en l'examen final, l'alumne podrà usar tot el material bibliogràfic i informàtic que consideri necessari.

En l'avaluació es tindrà en compte el següent:

- * coneixements;
- * presa de decisions;
- * habilitats de comunicació dels resultats.

En la nota final tindrà el mateix pes l'examen final que les pràctiques.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Abraham, B. i Ledolter, J.: *Statistical methods for forecasting*. Ed. Wiley, 1983.
- Duncan, A.: *Control de Calidad y Estadística Industrial*. Ed. Alfaomega, México, 1990.
- Ott, E.R. i Shilling, E.G.: *Process Quality Control* (2a edició). Ed. Mc Graw-Hill, 1990.
- Ryan, T.P.: *Statistical methods for quality improvement*. Ed. Wiley, 1989.
- Taguchi, G.: *ONLINE Quality control during production*. Ed. Japanese Standards Association, 1981.

Referències complementàries:

- AT&T, *Statistical Quality Control Handbook*. Ed. Western electric Co., Inc., 1985.
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima, P. i Pozueta, L.: *Estadística Industrial y Empresarial*. Ed. UPC, Barcelona, 1993.

ESTADÍSTICA A L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA

CODI: 10062

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 2 crèdits pràctics

Objectius del curs.

L'objectiu del curs consisteix en l'estudi de les principals estadístiques oficials: de població, socials i econòmiques, la metodologia utilitzada i els problemes que aquestes plantejen, de recollida de la informació, depuració d'errors, imputació, emmagatzamament i explotació de la informació. Per últim es fa èmfasi en el Pla Estadístic de Catalunya.

Programa.

- 1. Informació estadística de l'Institut i dels Departaments de la Generalitat:** Censos i padronaments poblacionals: estadística d'estructura poblacional. Estadístiques demogràfiques: moviment natural i migratori, previsions demogràfiques. Estadístiques socials: censos lingüístics, mobilitat per raons d'estudi i treball, habitatges. Censos i enquestes econòmiques: estadística agrària, industrial, de comerç i de serveis. Macromagnituds econòmiques regionals. Comptes econòmics sectorials i agregats. Estadístiques dels Departaments de la Generalitat: àmbit demogràfic, econòmic i social. Relació amb altres sistemes estadístics.
- 2. Mètodes i procediments en la producció i difusió d'estadístiques públiques:** Tipologia d'operacions estadístiques de producció: censos, mostres i registres administratius. Recollida i processament de la informació: treballs de camp i enregistrament codificat. Procés de creació d'arxius estadístics. Depuració i imputació. Mètodes d'estimació i factors d'elevació. Pla de tabulació i explotació de dades estadístiques. Aplicacions: Cens de Població 1991, estadística i comptes del comerç interior i cens agrari-89. La base de dades d'Estadístiques Municipals i Comarcals. Base de dades documental ESPAN.
- 3. El marc legal i administratiu de l'activitat estadística a Catalunya:** La llei del Pla Estadístic de Catalunya 1992-1995 i el sistema estadístic de Catalunya. Els programes d'actuació estadística anuals: desplegament i verificació. Instruments d'homogeneïtzació i coordinació estadística: codis, nomenclatures i classificacions. Secret estadístic: confidencialitat de dades sensibles i informació individualitzada.

Avaluació.

Mitjançant examen final i pràctiques sobre aspectes concrets de les estadístiques oficials.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Kantorowith, M.: *Aspectos metodológicos de las encuestas de gastos familiares*. Ed. Eustat, 1992.
- Garcia Rubio, E.; Villan Criado, I.: *Sistema DIA de detección e imputación automática de errores*. Ed. INE, 1988.
- Platek, R.: *Metodología y tratamiento de la no-respuesta*. Ed. Eustat, 1986.

Altres referències:

- Encuesta Sociodemográfica. Proyecto. INE, 1991.

ESTADÍSTICA DE POBLACIONS

CODI: 10061

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1.5 crèdits pràctics

Professor coordinador: Miquel Viñals

Objectius del curs.

En aquest curs es pretén donar a conèixer a l'alumne una visió general sobre les tècniques més utilitzades en l'estudi de la població tant des de la vessant de l'administració pública com de l'activitat privada.

L'administració necessita tenir un coneixement profund de la població tant des d'una perspectiva quantitativa (nombre d'habitants, sexe, edat, etc.) com qualitativa (analfabetisme, vacunacions, malalties, etc.), per poder dur a terme la seva tasca de servei públic i control.

Pel que fa a l'àmbit de l'activitat privada, aquest tipus de coneixements són indispensables en la banca i les assegurances. Aquestes disciplines s'agrupen en un conjunt de matèries sota el nom d'actuarials i estan molt relacionades amb el camp de l'estadística, ja que són l'eina que li dona suport.

Exemples en podrien ser els estudis sobre els sinistres, l'esperança de vida, les taules de riscos, etc.

Programa.

I. L'ESTADÍSTICA DE POBLACIONS A L'ÀMBIT PÚBLIC

- Estructura econòmica d'Espanya (I):** Metodologia i àmbit d'estudi de l'estructura econòmica. L'habitat econòmic. La població. Moviments naturals i socials de població. Renda i Producte Nacional.
- Estructura econòmica d'Espanya (II):** El sector primari. El sector secundari. El comerç interior. El comerç exterior. El sector turisme. El sistema financer.
- Estructura econòmica de Catalunya (I):** Catalunya com a regió econòmica. La població. El fenomen migratori. La divisió territorial. Les comarques. Renda i Producte Regional.
- Estructura econòmica de Catalunya (II):** El sector primari. Localització i estructura sectorial de la indústria catalana. El sector terciari. El sector turisme. El comerç interior i exterior.

II. L'ESTADÍSTICA DE POBLACIONS A L'ÀMBIT PRIVAT

- Assegurances de vida:** Introducció. Evolució històrica. Concepte definició. Les taules de mortalitat. Aplicació pràctica de les taules de mortalitat. Les taules d'invalidesa. Aplicació pràctica de les taules d'invalidesa.
- Assegurances de no vida:** Introducció. Evolució històrica. Prima de risc: Freqüència i cost mitjà. Prima comercial: Despeses i recàrrecs de seguretat. Provisions tècniques i reserves.

- Una introducció a la teoria del risc:** El dilema del capital social i el recàrrec de seguretat. Les reassurances.

Avaluació.

Hi haurà diverses proves al llarg del curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Argandoña, A.; García Duran, J.A.: *La economía Española en cifras*. Ed. Orbis, Barcelona, 1988.
- García Delgado, J.L. i altres: *España- Economía* (Tomo II). Ed. Espasa Calpe, Madrid, 1988.
- Levi, E.: *Curso de matemática financiera actuarial*. Ed. Bosch, 1973.
- Martí Parellada: *Estructura económica de Catalunya*. Ed. Espasa Calpe, (Biblioteca de Economía - Serie manuales), Madrid, 1990.
- Tamames, R.: *Introducción a la Economía Española*. Ed. Alianza Universidad (n. 90), Madrid, 1992.

Referències complementàries:

- Leguina, J.: *Fundamentos de Demografía*. Ed. Siglo XXI, Madrid, 1989.

Altres referències:

- Anuari Banc d'Espanya*.

INVESTIGACIÓ COMERCIAL

CODI: 10060

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 1.5 crèdit pràctic

Professora coordinadora: Olga Pons

Objectius del curs.

És coneguda la importància del màrqueting com a tècnica empresarial en un món en el qual cada dia la competència és un fet més evident. El coneixement d'aquest conjunt de tècniques també és fonamental no solament per al món de l'empresa sinó també per a l'Administració pública, on les tècniques de prospectiva i de previsió són importants.

Per mitjà d'aquest curs es pretén donar a conèixer a l'alumne el conjunt de tècniques més usuals en previsió comercial que es pot considerar com el fonament estadístic del màrqueting tant públic com privat.

Programa.

1. **Naturalesa i abast del màrqueting:** Introducció. El màrqueting com a filosofia. Les orientacions empresarials. El màrqueting com a funció. Estructura i evolució del departament de màrqueting.
2. **La investigació comercial:** Introducció. Concepte d'investigació comercial. Objectius i abast. La importància.
3. **Les fonts d'informació:** Introducció. Classificació de les fonts d'informació. Fonts d'informació internes: fonts primàries i secundàries. Fonts d'informació externes: fonts primàries i secundàries. El qüestionari. L'enquesta personal, postal i telefònica. L'enquesta OVNIBUS. El panell de consumidors. Els panells d'audímetres. El panell de detallistes. L'observació. L'entrevista en profunditat.
4. **La informàtica a la investigació comercial:** La codificació de qüestionaris. La codificació de la informació, pas de la informació a suport informàtic i depuració d'errors. Sistemes informàtics de tabulació d'enquestes: introducció, format i estructura dels quadres estadístics, programes per a la tabulació i processos estadístics amb dades d'enquestes.
5. **Aplicacions de la investigació comercial a la planificació i el desenvolupament de productes:** El test de concepte. El test de producte en establiments controlats (minitest). El test del producte. El test del mercat. El test del mercat basant-se en un panell de consumidors controlat per mitjà del punt de venda (mètode ERIM). El test de nom de marca i el test de Logotip.
6. **Aplicacions de la investigació comercial a l'àrea publicitària:** Mesurament de l'eficàcia publicitària. El pre-test publicitari. La investigació de medis.
7. **Aplicacions de la investigació comercial en el camp de la distribució:** La investigació comercial en els canals de distribució. Models de localització de centres comercials.
8. **Aplicacions de la investigació comercial en les institucions no lucratives:** La investigació en el camp sòcio-polític (partits polítics i institucions socials).

Avaluació

Es faran diverses proves durant el curs.

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- De Borja, L. i Casado, F.: *Màrqueting estratègic para los 80*. Ed. Hispano-Europea, 1981.
- Fischer, L.: *Mercadotecnia*. Ed. Mc. Graw-Hill, 1993.
- Lambin, J.J.: *Màrqueting estratègic*. Ed. Mc Graw-Hill, 1988.
- Ortega Martínez, E.: *Manual de investigación comercial*. Ed. Pirámide, 1992.
- Santesmases Mestre, M.: *Màrqueting. Conceptos y Estrategias*. Ed. Pirámide, 1992.

Referències complementàries:

- Kotler, P.: *Màrqueting management*. Ed. Prentice-Hall, 1988.

MÈTODES NUMÈRICS APLICATS A L'ESTADÍSTICA

CODI: 10050

Càrrega docent: 4 crèdits teòrics + 3,5 crèdits pràctics

Professora coordinadora: Ma. Angela Grau

Objectius del curs.

L'objectiu del curs és proporcionar uns coneixements bàsics en mètodes numèrics per tal que els alumnes puguin fer servir amb facilitat les biblioteques de funcions numèriques, com també els protocols necessaris per emprar els principals paquets estadístics (SSPS: Scientific Statistical Program Software, BMDP: Biomedical Program, etc.).

Programa.

1. **Preliminars:** Representació aritmètica en coma flotant. Anàlisi de l'error.
2. **Resolució d'equacions no lineals:** Mètodes més senzills i ordre de convergència. Mètode de Newton per a més d'una variable i mètodes de continuació. Problemes de minimització.
3. **Interpolació i aproximació:** Interpolació polinòmica. Aproximació polinòmica i racional.
4. **Sistemes lineals:** Mètodes directes: repàs. Mètodes iteratius: Jacobi, Gauss-Seidel, sobre-relaxació. Sistemes lineals sobre determinats. Vectors i valors propis.
5. **Integració numèrica:** Fórmules de Newton Còtes. Mètode de Romberg. Elecció i control del pas d'integració. Integrals impròpies. Integració gaussiana. Mètodes de Montecarlo. Generació de nombres aleatoris.

Pràctiques.

L'objectiu de les classes serà la realització de pràctiques amb algun dels paquets de rutines de càlcul numèric del Vax (Forsythe, NAG o IMSL) o en el PC (Matlab). Una classe de laboratori consistirà en el treball interactiu dels estudiants amb el programa triat, tot seguint un guió preparat pel professor. Hi haurà sessions d'introducció al software que s'hagi d'utilitzar, i sessions de pràctiques talment dites. En dues d'aquestes sessions pràctiques, els estudiants hauran de contestar una sèrie de preguntes relacionades amb la pràctica realitzada. Les respostes formaran la base per a l'avaluació de pràctiques.

Avaluació.

L'avaluació estarà bàsicament marcada per la distribució de crèdits teòrics i pràctics d'aquesta assignatura.

La nota final constarà de tres parts:

- 1) Avaluació de les pràctiques de laboratori (15%).
- 2) Treball de desenvolupament de programes pràctics dels algorismes estudiats (15%).

- 3) Exàmens: dues proves al llarg del quadrimestre sobre conceptes bàsics de l'assignatura i resolució de problemes (70%).

Bibliografia

Referències bàsiques:

- Aubanell, A.; Beneseny, A.; Delshams, A.: *Eines bàsiques de càlcul numèric*. Manuals de la UAB, 1991
- Dahlquist, G.; Bjorck, A.: *Numerical methods*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1974.
- Forsythe, G.E.; Malcom, M.A. ; Moler, C.A.: *Computer methods for mathematical computations*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1977.
- Froberg, C.E.: *Introducción al análisis numérico*. Ed. Vicens Vives, 1977.
- Vandergraft, James S. *Introduction to numerical Computations* (2a edició). Ed. Academic Press (Computer Science and Applied Mathematics), 1983.

Referències complementàries:

- Ralston, A.: *Introducción al análisis numérico*. Ed. Limusa, 1986.
- Varga, R.S.: *Matrix iterative analysis*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1962.
- Isaacson, E.; Keller, H.B.: *Analysis of Numerical methods*. Ed. John Wiley and Sons, 1966.
- Enslin, K., Ralston, A. and Wilf, H.S. *Statistical Methods for digital computers* (vol. 3 de Mathematical Methods for digital computers). Ed. John Wiley and Sons, Inc., 1977.
- Grau, M. ; Noguera, M.: *Càlcul Numèric*. Ed. UPC, 1993.

TEORIA DE LA QUALITAT TOTAL

CODI: 10057

Càrrega docent: 3 crèdits teòrics + 3 crèdits pràctics

Professor coordinador: Sergio Pujol

Objectius del curs.

Introduir els estudiants en la nova concepció de la qualitat com a element estratègic per a la competitivitat per mitjà de l'anàlisi de les teories més esteses tant a Occident com al Japó.

Transmetre un coneixement que sigui d'utilitat per a la vida professional sobre el procés d'implantació de la Qualitat Total en una empresa; de la normativa internacional, i especialment l'europea en el terreny de l'assegurament i el control de la Qualitat.

I, finalment, presentar als alumnes algunes tècniques d'Enginyeria Concurrent (Quality Function Deployment, Benchmarking, etc.) característica de la funció de Disseny dins de la Qualitat.

Programa.

- 1. Introducció:** Definició de Qualitat. Dimensions de la Qualitat. Evolució Històrica. Terminologia. Gurús i Escoles de Pensament. Qualitat Total.
- 2. El camí cap a la Qualitat Total:** "Pla" de com arribar-hi. Pre-requisits per a la Qualitat Total. Qualitat Total = Canvi. Cultures Empresariales. La Cultura de la Qualitat Total. Barreres a la Qualitat Total. Beneficis Potencials de la Qualitat Total.
- 3. Implantant Qualitat Total:** Necessitats i Restriccions: Costos de la No-Qualitat. Detectant oportunitats de millora: les 7 etapes del procés de millora.
- 4. Les peces de la Qualitat Total:** Just in Time: Mètodes Taguchi/Diseny d'Experiments. Control Estadístic de Processos (SPC). Quality Function Deployment (QFD). Benchmarking.
- 5. Reconeixement de la Qualitat Total:** Normatives, homologacions i certificacions. Premis a la Qualitat.

Avaluació

- Participació en les discussions generades a classe
- Assignació de treballs periòdics
- Anàlisi i debat de casos reals
- Prova-test de resposta múltiple

Bibliografia.

Referències bàsiques:

- Bossert, J.L.: *Procurement quality control* (4a edició). Ed. ASQC Quality Press, 1988.
- Carlsson, R.D.; Gerber, J.; McHugh, J.F.: *Manual of quality assurance procedures & forms* (2a edició). Ed. ASQC Quality Press, 1992.
- Grupo INI: *Prontuario de gestión de la calidad* (1a edició). Ed. Grupo INI, Madrid, 1992.
- Mickelson, E.S.: *Quality program Handbook*. Ed. ASQC Quality Press, 1991.
- Russell, J.P.: *Quality management benchmark assesment*. Ed. ASQC Quality Press, 1991.

Referències complementàries:

- Deming, W.E.: *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1989.
- Imai, M.: *KAIZEN*. Ed. Random House, New York 1986.
- Ishikawa, K.: *¿Qué es el control total de la calidad?: La modalidad Japonesa*. Ed. Norma, Bogotá, 1986.
- Juran.: *Juran y la planificación de la calidad*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1990.
- Juran.: *Juran y el liderazgo para la calidad*. Ed. Díaz de Santos, SA, Madrid, 1990.
- King, B.: *Better design in half the time*. Ed. GOAL/QPC, 1989.
- Sholtes, P.: *The team handbook*. Ed. Joiner Associates, Inc. Madison, WI, 1991.