

Modelització Matemàtica**2012/2013**

Codi: 103199

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501919 Graduat en Estadística Aplicada	973 Graduat en Estadística Aplicada	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Maria Rosa Camps Camprubí

Correu electrònic: Rosa.Camps@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Els coneixements necessaris per aquesta assignatura són els que els s'imparteixen a les assignatures del primer semestre Mètodes Algebraics per a l'Estadística, Càlcul i Eines Informàtiques per a l'Estadística.

Objectius

En aquest curs elaborarem models matemàtics senzills que permetin entendre alguns problemes concrets del món real i introduïrem les matemàtiques necessàries per a analitzar-los. Per tant, utilitzarem equacions diferencials, equacions en diferències, àlgebra lineal, probabilitat i càlcul, tot i no ser un curs específic sobre cap d'aquests temes. També farem servir el manipulador algebraic Maple i el full de càlcul Excel per a estudiar aquests models.

L'objectiu del curs és que els alumnes aprenguin a formular models matemàtics senzills a partir de certes situacions del món real, analitzar-los (des d'un punt de vista analític i també mitjançant manipuladors algebraics) i interpretar els resultats obtinguts.

Competències

- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Implementar processos amb llenguatges de programació i amb paquets de càlcul simbòlic.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.

Resultats d'aprenentatge

1. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
2. Reconèixer la utilitat dels mètodes matemàtics (càlcul, àlgebra, numèrics) per a l'optimització.
3. Reconèixer la utilitat dels mètodes matemàtics, de càlcul, d'àlgebra i numèrics per a la modelització amb patrons que responen a equacions diferencials senzilles.
4. Utilitzar càlcul simbòlic implementant processos per resoldre equacions diferencials.
5. Utilitzar models d'equacions diferencials senzilles per a la descripció de dades experimentals i la deducció de patrons de comportament.

Continguts

1. Introducció i Motivació.

- L'equació de Malthus discreta i contínua.
- Equacions en diferències i equacions diferencials.

2. Models discrets unidimensionals

- Generalitzacions de l'equació de Malthus discreta.
- L'equació logística discreta.
- Equacions en diferències d'ordre 1. Puntsfixos. Estabilitat. Iteració gràfica.

3. Models discrets amb diverses variables

- Models compartimentals. Exemples.
- Sistemes d'equacions lineals en diferències. Valors i vectors propis (repàs). Solució General. Comportament a llarg termini.
- Poblacions estructurades per edat: matrius de Leslie.
- Cadenes de Markov.

4. Models continus unidimensionals.

- Exemples: Creixement exponencial. Migracions. Desintegració radioactiva. Dissolucions. Dipòsits. Temperatura.
- Competència pels recursos. L'equació logística. L'efecte allee.
- Equacions diferencials de primer ordre separables i lineals.
- Equacions autònomes. Equilibris i estabilitat.

5. Models continus amb diverses variables.

- Exemples: Models compartimentals. L'oscil·lador harmònic.
- Sistemes lineals d'equacions diferencials. Solució general. Equilibris i estabilitat: centres, focus, selles i nodes.
- Una pinzellada de sistemes no lineals.

Metodologia

L'assignatura disposa durant el semestre de 2 hores setmanals de classe de teoria i de 2 hores setmanals de classes de problemes i pràctiques.

A les classes de teoria es desenvoluparan els diferents temes amb la següent estructura: presentació de problemes del món real, elaboració dels models matemàtics, introducció de les eines matemàtiques necessàries per estudiar-los, anàlisi dels models, interpretació i conclusions.

Les classes de problemes s'organitzaran al voltant d'una relació d'exercicis que els alumnes han d'intentar resoldre.

Les sessions de pràctiques serviran per a una millor comprensió de la matèria tractada a les classes de teoria i de problemes mitjançant el manipulador algebraic Maple i el full de càlcul Excel.

Els alumnes que cursin l'assignatura de manera virtual hauran de seguir les instruccions que es fan públiques a l'espai moodle de l'assignatura sobre entregues de problemes i pràctiques i assistir presencialment a les proves escrites que s'anunciaran al moodle amb prou antelació. Per a poder seguir l'assignatura en aquesta modalitat els alumnes disposaran de material docent que es penjarà a l'espai moodle.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge

Tipus: Dirigides			
Classes de Problemes	20	0,8	2, 3, 5
Classes de pràctiques	10	0,4	4
Classes de teoria	28	1,12	2, 3, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi teoria	22	0,88	1, 2, 3, 5
Preparació d'exàmens	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5
Realització problemes	20	0,8	1, 4, 5

Avaluació

El sistema d'avaluació s'organitza en dos mòduls:

1. Mòdul de treballs: En aquest mòdul es valorarà la presentació oral i escrita d'exercicis i les pràctiques. Aquest mòdul tindrà un pes global d'un 20%. La nota d'aquest mòdul no es recupera a la prova final.

2. Mòdul de proves escrites: Aquest mòdul tindrà un pes global del 80%.

Constarà de dues proves escrites, una primera prova parcial sobre els models discrets i una segona prova parcial sobre els models continus.

La qualificació obtinguda per l'alumne en aquest mòdul s'obté de fer: 0.4 per la nota del primer parcial + 0.4 per la nota del segon parcial sempre i quan la qualificació obtinguda al dos parcials sigui superior o igual a 4 (en cas contrari caldrà presentar-se a la prova final). La matèria es considerarà superada si s'obtenen almenys cinc punts entre els dos mòduls.

A aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura a l'avaluació continuada o vulguin millorar nota podran fer una prova final: és una prova de recuperació del mòdul de proves escrites i per tant suposarà un 80% de la notafinal. Farà mitjana ponderada amb el mòdul de treballs sempre i quan la qualificació obtinguda en aquesta prova final sigui superior o igual a 4. La matèria es considerarà superada si s'obtenen almenys cinc punts entre els dos mòduls. Els alumnes que facin aquesta prova per millorar nota renunciaran a la seva qualificació prèvia al mòdul de proves escrites. Un alumne es considerarà no presentat a l'assignatura quan no es presenti ni al segon parcial ni a la prova final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Mòdul de proves escrites	80%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5
Mòdul de treballs	20%	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5

Bibliografia

La bibliografia recomanada per a aquesta assignatura és:

- Bibliografia Bàsica

- C. Neuhauser, Matemáticas para Ciencias. Pearson. Prentice Hall. 2004.
- C. Fernández, F.J. Vázquez, J.M. Vegas, Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Ed. Thomson. 2003.

- Bibliografia Complementària

- D.G. Zill, Ecuaciones diferenciales con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamericano, 1982.
- L. Edelstein-Keshet, Mathematical models in Biology, SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics), 2005.
- D. Mooney, R. Swift, A course in Mathematical Modeling. The Mathematical Association of America, 1999.
- R. Martinez, Models amb equacions diferencials. Materials UAB, 149, 2004. (unitats 4 i 5)