

Identificació de l'assignatura

Nom: Modelització Matemàtica

Codi:103199

Crèdits ECTS: 6

Curs: 1r

Semestre: 2n

Tipus: Bàsic

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 el·laborarem models matemàtics senzills que permetin entendre alguns problemes concrets del món real i introduïrem les matemàtiques necessàries per 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.

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. Punts fixos. 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, el·laboració 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 facin públiques al campus virtual sobre entregues de problemes i pràctiques i assistir presencialment a les proves escrites que s'anunciaran al campus virtual amb prou antelació. Per a poder seguir l'assignatura en aquesta modalitat els alumnes disposaran de material docent al campus virtual.

Distribució del temps

Donat que es tracta d'una assignatura de 6 crèdits, el nombre d'hores total que un estudiant mitjà hauria de dedicar a l'assignatura és de 150. Una taula orientativa de la distribució és la següent

Tipus d'activitat	Descripció	Nombre d'hores
Activitats Dirigides	Classes de Teoria	28
	Classes de Problemes	20
	Classes de Pràctiques	10
Activitats Autònomes	Estudi de Teoria	22
	Realització de Problemes	40
	Preparació exàmens	22
Activitats d'avaluació	Exàmens parcials i/o final	8
	Total	150

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.

Prova final per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura a l'avaluació continuada o vulguin millorar nota: és una prova de recuperació del mòdul de proves escrites i per tant suposarà un 80% de la nota final. 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.

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. Martínez, *Models amb equacions diferencials*. Materials UAB, 149, 2004. (unitats 4 i 5)

Equip Docent

- Teoria: Sílvia Cuadrado, despatx C1/322, telèfon: 93 581 45 47, correu electrònic: silvia@mat.uab.cat
- Problemes i pràctiques: Noemí Ruiz, despatx C1/212, telèfon: 93 581 18 86, correu electrònic: noemirm@mat.uab.cat