

PROGRAMA DE MATEMÀTIQUES (1er Biologia)

Aquest programa s'ha confeccionat seguint dues idees directrius: la de no insistir en els temes de càlcul diferencial i integral que l'alumne coneix del C.O.U. i la de donar-li a conèixer, en canvi, (l'existència de) nous mètodes (sobretot les equacions diferencials) que juguen un paper fonamental en la modelització matemàtica de la Biologia. Per això, i donat el poc temps disponible, el curs s'estructura al voltant d'un text (el que es troba en primer lloc a la bibliografia), i de quatre llibres de consulta que permeten ampliar alguns temes i tocar-ne d'altres (com ara els tres primers del programa).

En principi cada tema s'ha pensat per ser desenvolupat en una setmana però degut a la falta d'experiència en cursos quadrimestrals, ens veiem en la impossibilitat d'assegurar que la totalitat del programa es dugui a terme. Pensem, però, que un curs que s'acabés en el tema 9 (les equacions de Lotka-Volterra) compliria bona part dels objectius que ens proposem.

1. Independència lineal, canvis de base. Matriu del canvi de base. Valors propis i vectors propis. Matrius diagonalitzables.
2. Potència enèsima d'una matriu. Aplicació al creixement lineal de poblacions.
3. Solució aproximada d'equacions. El mètode de Newton. Iteració d'aplicacions. Punts fixos i punts periòdics. Aplicació a l'estudi de la dinàmica de poblacions amb generacions separades.
4. La derivada com a taxa de canvi. Equacions diferencials de primer ordre. Interpretació geomètrica. Equacions autònomes. El creixement exponencial i l'equació logística. Comportament asimptòtic.
5. Equacions diferencials de variables separades. Equacions lineals. Equacions homogènies.
6. Funcions de diverses variables. Derivades parcials. Extrems relatius.
7. Mètode de mínims quadrats. Equacions diferencials exactes.
8. Equacions lineals d'ordre 2. Equacions lineals no homogènies.
9. Sistemes d'equacions diferencials. Corbes en el pla i camps vectorials. Equacions integrables: model de les epidèmies, equacions de Lotka-Volterra.
10. Sistemes de dues equacions lineals. Estabilitat.
11. Aproximació lineal en funcions de diverses variables. Fórmula de Taylor.
12. Sistemes de 2 equacions no lineals. Punts d'equilibri. Principi d'estabilitat lineal. Exemples de l'ecologia.

Bibliografia.

- F. Carreras, M. Dalmau, F.J.M. Albéniz, J.M. Moreno, "Ecuaciones diferenciales", Ed. U.A.B., Temes 4-12.
- J.M. Moreno, "Introducción al Álgebra lineal elemental" (Cap. 6), Ed. U.A.B., Tema 1.
- S.I. Grossmann, "Aplicaciones del Álgebra lineal" (Cap. 12), Grupo Editorial Iberoamericano, Tema 2.
- K.P. Hadeler, "Matemáticas para biólogos" (Cap. 19). Ed. Reverté, Tema 3.
- M. Braun, "Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones" (Cap. 4), Ed. Iberoamericana, Tema 9.