

## 20297 MATEMÀTICA APLICADA

Tipus: Obligatòria Crèdits: 9

### 1. Models amb equacions diferencials

Resolució d'equacions de 1r. ordre autònomes. Creixement i decreixement exponencial. Equació logística. Buidatge d'un dipòsit. Condicions per atènyer l'equilibri o l'infinít en temps finit.

### 2. Equacions de primer ordre no autònomes

Reducció a quadratures: casos possibles i impossibles. Equació de Ricati. Resolució de l'equació lineal de 1r. ordre. Teorema d'existència i unicitat. Mètode d'Euler.

### 3. Equacions de segon ordre lineals amb coeficients constants i homogènies

Solució general. Reducció a un sistema de 1r. ordre. Retrat a  $\mathbf{R}^2$ . Centres, nusos, selles i focus.

### 4. Equacions i sistemes d'ordre 2 lineals amb coeficients constants i no homogènies

Variació de paràmetres. Ressonància. Sistemes mecànics i circuits elèctrics. Transformada de Laplace.

### 5. Propietats generals d'equacions i sistemes lineals

Equacions amb solucions no-expressables en termes de quadratures. Equació de Bessel.

### 6. Equacions i sistemes d'ordre 2 no lineals integrables

El retrat. El pèndol i la dependència del seu període amb l'amplitud. Lotka-Volterra.

### 7. Equacions i sistemes no lineals d'ordre 2 no integrables

El retrat: aspectes topològics dels punts d'equilibri segons la part lineal. Utilització del teorema de Bendixson-Poincaré. L'existència d'òrbites periòdiques. Models de competència i depredació. El problema de la generalització a dimensions més grans.

### 8. Funcions de Liapunov

Determinació de l'estabilitat dels punts d'equilibri en els casos crítics. Pèndol amb fricció.

### 9. Ús de les guies de Liapunov. Una presentació de les equacions en derivades parcials

L'equació de la corda vibrant. L'equació del potencial en dominis bidimensionals simètrics. Model del trànsit d'una carretera mitjançant una equació en derivades parcials de 1r. ordre. Mètode de les característiques.

## BIBLIOGRAFIA

BRAUM, M. *Differential Equations and their Applications*. New York: Springer-Verlag, 1983. (Traduït al castellà pel Grupo Editorial Iberoamericano, México. Títol: *Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones*)