

AMPLIACIÓ DE MATEMÀTIQUES

Aquesta assignatura és una assignatura optativa de primer cicle, s'imparteix al segon semestre mitjançant tres hores de teoria i una de problemes a la setmana.

I. Programa.

1. Successions i Sèries numèriques (6 h).

Definició i exemples de successions. Criteris de convergència. Definició i exemples de sèries. Criteris de convergència. Sèrie geomètrica i sèrie harmònica. Càlcul de la suma d'algunes sèries.

2. Zeros de funcions (4 h).

Mètodes de bipartició, de Newton i de la secant. Estudi de l'error. Mètode de Sturm per a la localització dels zeros de polinomis.

3. Interpolació polinomial (3 h).

Existència i unicitat del polinomi interpolador. Mètode de Lagrange i de Newton (diferències dividides). Error d'interpolació.

4. Integració numèrica (3 h).

Mètode del trapezi i mètode de Simpson. Estimació del error.

5. Aproximació de funcions (4 h).

Aproximació, en els casos discrets i continu, pel mètode dels mínims quadrats. Polinomis de Fourier i polinomis de Legendre com exemples de sistemes ortogonals de funcions.

6. Sèries de Fourier (8 h).

Successions i sèries de funcions. Convergència puntual, convergència en mitja quadràtica. Breu comentari sobre convergència uniforme.

Introducció històrica: el problema de la corda vibrant. Representació d'una funció periòdica mitjançant la seva sèrie de Fourier. Fórmula de Parseval (i.e., l'energia d'un senyal és igual a l'energia dels seus harmònics). Recuperació de la funció a partir del seu espectre discret en el camp de les freqüències.

7. Transformada de Fourier (8 h).

Representació d'una funció no periòdica mitjançant la seva transformada de Fourier. Recuperació de la funció a partir del seu espectre continu en el camp de les freqüències (fórmula d'inversió). Breu taula dels parells de Fourier més freqüents. Transformada de Fourier de la delta de Dirac. Fórmula de Parseval. Convolució. Aplicació a "treure sorolls" (i.e., un promig de la funció es pot obtenir convolucionant amb filtres i això és equivalent a calcular l'antitransformada del producte ordinari de transformades de Fourier).

8. Transformada de Laplace (8 h).

Definició. Breu taula dels parells de Laplace més freqüents. Transformada de Laplace de la derivada. Aplicació a resoldre l'equació del calor amb condicions inicials.

La indicació d'hores a cada capítol és orientativa.

II. Bibliografia.

- A. Aubanell, A. Benseny i A. Delshams, *Eines bàsiques de càlcul numèric*, Manuals de la UAB, 1991.

- R. Burden, J. Faires, *Análisis Numérico*, Grupo Editorial Iberoamérica, 1985.
- Kreider, Kuller, Osliberg, *Introducción al análisis lineal*, Fondo educativo Iberoamericano, 1971.
- G. Stephenson, *Introducció a les equacions en derivades parcials*, Ed. Reverté, 1982.