

Curs 2003-2004

Presentació i Objectius de l'assignatura

Aquesta assignatura té per objectiu introduir les eines i conceptes fonamentals de l'anàlisi harmònica (sèries i integrals de Fourier, anàlisi temps-freqüència, etc) i explorar algun dels següents camps científics on s'utilitzen: probabilitats, estudi dels sistemes lineals, tractament del senyal, cristal·lografia, imatges mèdiques (TAC, ressonàncies), etc

Coneixements matemàtics previs

Integral de Lebesgue i una introducció a las sèries i integrals de Fourier

Programa

1. Repàs de qüestions bàsiques d'anàlisi de Fourier: l'equació de la calor, sèries de Fourier, les identitats de Parseval i Plancherel. El llenguatge de la teoria del senyal: energia i L^2 . La teoria L^2 a la recta: la classe de Schwartz i la identitat de Plancherel. El teorema del mostreig (Shannon). La fórmula de suma de Poisson.
2. La transformada de Fourier discreta. Transformada de Fourier al grup $\mathbb{Z}_n$. La fórmula d'inversió. Sistemes lineals. Invariància per traslacions. Convolució. La transformada ràpida de Fourier (FFT).
3. Aproximacions de la identitat i convolució a la recta. Regularització. La delta de Dirac. Distribucions. Derivada d'una distribució. Suport. La distribució valor principal de $\frac{1}{x}$. Convergència de distribucions. Distribucions temperades i transformada de Fourier de distribucions. Sistemes lineals.
4. La transformada de Radon: ús en imatges mèdiques (TAC). La fórmula d'inversió per la transformada de Radon: relació amb la transformada de Hilbert.

Bibliografia bàsica

- C.Gasquet-P.Witomski, *Fourier Analysis and Applications*, Texts in Applied Mathematics 30, Springer,1998.

- M.W.Frazier, *An introduction to wavelets through linear algebra*, Springer-Verlag, 1993.
- F.Natterer, *The Mathematics of Computerized Tomography*, Wiley and sons, 1986.

Professors

Joan Verdera

Avaluació

Es pot aprovar fent regularment problemes durant el curs, preparant un treball per exposar a classe o presentant-se a l'examen final de problemes i teoria (conceptes).