

EQUACIONS DIFERENCIALS

1. Fonaments (12 h)

Existència i unicitat de solucions pel problema de Cauchy.
 Forma normal d'una equació d'ordre n . Teorema del punt fix. Teorema de Picard. Teorema d'Arzelà-Ascoli. Teorema de Peano. Solucions maximals. Equacions no resoltes respecte a les derivades. Solucions singulars.
 Dependència contínua de les solucions respecte a les condicions inicials i paràmetres.
 Motivació. Lema de Gronwall. continuïtat. Diferenciabilitat.
 Equacions de primera variació i aplicacions.
 Sistemes dinàmics definits per EDO.

2. Equacions diferencials lineals (12 h.)

Propietats generals.
 Estructura del conjunt de solucions. Reducció de l'ordre d'un sistema. Matriu fonamental. Fòrmula de Liouville-Jacobi i interpretació. Exponencial d'una matriu. Equivalència per EDO lineals d'ordre n . Wronskià.
 Equacions amb coeficients constants.
 Matriu de Jordan real. Càlcul de la matriu fonamental. Càlcul pràctic. Determinació de solucions particulars. Representació gràfica de les solucions. Sistemes lineals hiperbòlics.
 Les equacions lineals com a aproximació de les EDO generals.
 El principi d'estabilitat lineal, o primer Teorema de Liapunov.

3. Càlcul de variacions (6 h.)

Exemples. Problemes amb fronteres fixes. condicions necessàries d'extrem: Equacions d'Euler. Regularitat dels extrems. Resolució de casos particulars.
 Funcionals amb derivades d'ordre més gran que un : Equacions d'Euler-Poisson.
 Funcionals sobre funcions amb més d'una variable.

4. Teorema de Sturm Liouville (6 h.)

Problemes de valor a la frontera. Els Teoremes de Sturm. Problema de Sturm-Liouville. Existència d'autovalors i autofuncions. El problema de la corda vibrant.

Bibliografia

Jorge Sotomayor, *Lições de equações diferenciais ordinárias*, Projeto Euclides, IMPA, 1979.
 L. Elsgoltz, *Equaciones diferenciales y cálculo variacional*, MIR, 1977.
 M.W. Hirsch, S. Smale, *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*, Alianza Universidad, 1983.