

IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA (curs 2006/07)

NOM i CODI	MODELS AMB EQUACIONS DIFERENCIALS 28002
TIPUS	Obligatòria al títol propi. Obligatòria al títol homologat.
Crèdits ECTS	7,5
SEMESTRE	Primer

OBJECTIUS

Al finalitzar l'assignatura, l'alumne haurà assolit una visió general de les equacions diferencials més elementals en quant a conceptes, mètodes i aplicacions. Concretament, l'alumne

- Entendrà què és una equació diferencial i la seva utilitat en la descripció de situacions reals que evolucionen en el temps.
- Coneixerà les tècniques bàsiques de resolució analítica de les equacions diferencials ordinàries de primer i segon ordre.
- Haurà assimilat les nocions bàsiques de la teoria qualitativa per a sistemes d'equacions diferencials en dimensió 2.
- Entendrà els conceptes d'estabilitat i comportament asimptòtic de les solucions de les equacions diferencials i la seva importància en models de problemes reals.
- Coneixerà les possibilitats i limitacions de l'anàlisi lineal d'estats estacionaris.

REQUISITS PREVIS

Se suposa que l'alumne té coneixements bàsics sobre Càlcul Infinitesimal i Àlgebra Lineal.

CONTINGUTS

1.- Introducció

2.- Equacions diferencials ordinàries de primer ordre

Solució general i solucions particulars, feixos de corbes, problema de valor inicial.
Mètodes analítics de resolució: equacions separables, equacions lineals, equacions exactes, factors integrants, canvis de variable.
Mètodes qualitatiu: camps de direccions. Mètodes numèrics: mètode d'Euler.
Existència i unicitat de solucions del problema de valor inicial.
Aplicacions diverses: partícules en moviment, transferència de calor, desintegració radioactiva, reaccions químiques, dinàmica de poblacions, distribucions estacionàries de medis continus.
Equacions diferencials i determinisme.

3.- Equacions diferencials ordinàries lineals d'ordre n

Conceptes generals. Equivalència amb un sistema de n equacions de primer ordre.
Equacions homogènies i no homogènies. L'espai de solucions. Cas de coeficients constants.
Càlcul de solucions particulars d'equacions no homogènies: mètode de coeficients indeterminats, mètode de variació de paràmetres.
Transformada de Laplace. Resolució per sèries.
Aplicacions diverses: sistemes mecànics, circuits elèctrics, oscil·lacions periòdiques forçades, ressonància.

4.- Sistemes d'equacions diferencials ordinàries de primer ordre

El retrat de fase. Estabilitat. Comportament asimptòtic. Bifurcació.
Linealització al voltant d'un equilibri.
Sistemes lineals amb coeficients constants. Classificació en dimensió 2.
Sistemes conservatius. Sistemes no conservatius.
Funcions de Lyapunov. Cicles límit.
Aplicacions diverses: sistemes mecànics, ecologia matemàtica.

5.- Equacions en derivades parcials

Equacions de primer ordre: Model del tràfic en una carretera.

Equacions de segon ordre: Equació de la corda vibrant. Equació de la calor. Equació de Laplace.

Separació de variables.

DISTRIBUCIÓ DEL TEMPS

TIPUS D'ACTIVITAT	Descripció	Hores
ACTIVITATS PRESENCIALS	Classes de teoria	42
	Classes de problemes	14
	Classes de pràctiques	14
	Realització de proves parcials	4
	Realització d'examen final	4
ACTIVITATS NO PRESENCIALS	Estudi de teoria	65
	Realització de problemes i pràctiques	44,5
TOTAL		187,5

AVALUACIÓ

L'avaluació es farà mitjançant exàmens escrits i s'avaluarà també la classe de pràctiques..

Hi haurà un exàmen parcial i un examen global. L'exàmen parcial tindrà lloc aproximadament a finals de novembre.. La **nota final F** s'obtindrà mitjançant la fórmula següent:

$$F = \text{màxim} ((0.15 P1 + 0.15 P2 + 0.70 G), G)$$

on **P1**, **P2** i **G** denoten, respectivament, les notes de pràctiques, de l'examen parcial i de l'examen global. Totes les notes són sobre 10 i per a aprovar serà necessari obtenir un valor de **F** més gran o igual a 5. Les notes parcials P1, P2 valdran no solament per a la convocatòria de febrer, sinó també per a la convocatòria de juny del mateix curs, però no per al curs següent.

-

BIBLIOGRAFIA

Hi ha una gran varietat de llibres adients. El següent és especialment recomanable doncs es basa en anteriors cursos d'aquesta mateixa assignatura:

- R. Martínez. Models amb Equacions Diferencials. UAB, 2004.

Els llibres de la llista següent potser no desenvolupen la totalitat del programa, però són tots ells força recomanables. Per a donar una idea de la seva actualitat i del seu èxit, s'ha intentat especificar la data de la primera edició així com la data i número de la darrera edició que coneixem: la notació *aaaan* indica que l'edició *n*-èssima data de l'any *aaaa*.

- P. Blanchard, R. L. Devaney, G.R. Hall. Differential Equations. Brooks Cole, 19981–20022. Trad.: Ecuaciones Diferenciales. International Thomson Editores, México, 19991.
- R. L. Borrelli, C. S. Coleman. Differential Equations . A Modeling Perspective. Wiley, 19971–20042.
- W. E. Boyce, R. C. Di Prima. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Wiley, 19651–20048. Trad.: Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa, México, 19984.
- M. Braun. Differential Equations and Their Applications · An Introduction to Applied Mathematics. Springer, 19751–19934. Trad.: Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica, 20034.
- F. Diacu. An Introduction to Differential Equations. Freeman, 20001.
- R. K. Nagle, E. B. Saff, A.D. Snyder. Fundamentals of Differential Equations. Benjamin Cummings, 19861? – Addison Wesley, 20036. Trad.: Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. Addison Wesley, 19922
- C. Perelló. Càlcul Infinitesimal amb Mètodes Numèrics i Aplicacions. Enciclopèdia Catalana, 19941.
- P. Puig Adam. Curso Teórico-Práctico de Ecuaciones Diferenciales Aplicado a la Física y Técnica. Madrid, 19511–198016.
- G. F. Simmons. Differential Equations with Applications and Historical Notes. McGraw-Hill, 19721–19912. Trad.: Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas. McGraw-Hill, 19932.
- D. G. Zill. A First Course in Differential Equations with Modeling Applications. PWS Kent, 19811? – Brooks Cole, 20048. Trad.: Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. International Thomson Editores, México, 20017.