

	<b>ENSENYAMENT D'ENGENYERIA TÈCNICA EN INFORMÀTICA DE SISTEMES</b>		
	<b>ASSIGNATURA: Càlcul</b>		
	<b>PROFESSOR/A RESPONSABLE: Josep M. Miret Biosca Mònica Cardona Roca Josep Conde Colom</b>		
	<b>CURS: 1er.</b>	<b>CRÈDITS: 10'5</b>	<b>TIPUS: Troncal</b>

## 1.OBJECTIUS

L'assignatura de Càlcul pretèn principalment dos objectius: (i) assentar els continguts bàsics del càlcul infinitesimal, juntament amb d'altres de càlcul matricial, donant diverses eines i conceptes d'utilitat en altres assignatures de les titulacions d'Ingenieria Tècnica en Informàtica; (ii) estimular el rigor i la precisió propis dels conceptes analítics.

L'orientació d'aquesta assignatura vol arribar a que els alumnes dominin els continguts bàsics, així com aquelles eines que són d'un ús imprescindible en cursos posteriors. A més, es preten introduir a l'alumne en la utilització d'un software matemàtic modern, cada dia més necessari com a eina auxiliar en vessants, no només matemàtiques, del futur treball informàtic dels nostres titulats.

## 2. ESTRUCTURA

L'assignatura s'impartirà al llarg de tot el curs acadèmic, és a dir, des de setembre fins a juny, amb tres hores de classe a la setmana: dos amb més èmfasi en els aspectes teòrics (6 crèdits) i una dedicada a la resolució de problemes (3 crèdits). Els dubtes que li sorgeixen a l'alumne els pot consultar durant el desenvolupament d'aquestes classes.

Els 1'5 crèdits restants es distribueixen en 15 hores dedicades a pràctiques de laboratori que es realitzaran durant el segon semestre. Aquestes hores de laboratori estaran dedicades a completar tant els aspectes teòrics com la resolució de problemes, aprofundint en aspectes algorítmics, menys treballats en les classes de teoria i de problemes: de nou és molt important el diàleg de l'alumne amb el professor per solucionar qualsevol dificultat que apareixi.

El calendari d'aquestes pràctiques, així com els seus continguts i programa, es facilitaran durant les primeres setmanes del segon quadrimestre. L'alumne disposa a més d'una hora setmanal de consultes o tutories amb cadascun dels professors de l'assignatura, en les que pot plantejar els dubtes que se li hagin presentat en qualsevol

de les hores de les classes anteriors, a l'igual que els problemes o qüestions teòriques que se li ocorrexin. L'horari d'aquestes consultes es farà públic durant les primeres setmanes del curs.

### **3. PROGRAMA**

1. Inducció i numerabilitat.
  - 1.1 El conjunt dels nombres naturals,  $\mathbb{N}$ .
  - 1.2 Mètode d'inducció.
  - 1.3 Numerabilitat.
2. Nombres reals.
  - 2.1 El conjunt dels nombres reals,  $\mathbb{R}$ .
  - 2.2 Propietats algebraïques i d'ordre de  $\mathbb{R}$ .
  - 2.3 Valor absolut i distància a  $\mathbb{R}$ .
  - 2.4 Errors.
3. Nombres complexos.
  - 3.1 El conjunt dels nombres complexos,  $\mathbb{C}$ .
  - 3.2 Representació geomètrica dels nombres complexos.
  - 3.3 Operacions en  $\mathbb{C}$ . Resolució d'equacions.
4. Matrius.
  - 4.1 Matrius: definicions i exemples. Operacions amb matrius.
  - 4.2 Matrius invertibles. Matriu transposada.
  - 4.3 Matriu equivalents. Matriu esglaonada per files. Rang d'una matriu.
5. Determinants.
  - 5.1 Determinant d'una matriu quadrada: definició, exemples i propietats.
  - 5.2 Càlcul de determinants: desenvolupament pels elements d'una fila o columna.
  - 5.3 Matriu inversa: existència i càlcul a partir de determinants
6. Sistemes d'equacions lineals.
  - 6.1 Sistemes d'equacions lineals: definicions i formulació matricial.
  - 6.2 Discussió d'un sistema d'equacions lineals. Teorema de Rouché-Frobenius.
  - 6.3 Resolució de sistemes lineals: mètode de Gauss.
  - 6.4 Sistemes de Cramer. Regla de Cramer: aplicació al problema d'interpolació polinòmica.
  - 6.5 Mètodes numèrics
7. Polinomis.
  - 7.1 Operacions amb polinomis.
  - 7.2 Arrels i aproximació d'arrels.
  - 7.3 Polinomis irreductibles a  $\mathbb{R}[x]$  i  $\mathbb{C}[x]$ . Descomposició d'un polinomi en factors irreductibles.
  - 7.4 Interpolació lineal.

## 8. Successions a $\mathbb{R}$ .

- 8.1 Successions convergents. Límit d'una successió.
- 8.2 Successions acotades i monòtones.
- 8.3 Operacions amb successions. `Algebra de límits. Indeterminacions.
- 8.4 Infinits i infinitèsims. Equivalències.

## 9. Sèries numèriques.

- 9.1 Sèries numèriques: definició i convergència.
- 9.2 Sèries geomètriques.
- 9.3 Sèries harmòniques.
- 9.4 Sèries de reals positius: criteris de convergència.
- 9.5 Sèries alternades.

## 10. Funcions reals de variable real: continuïtat i derivabilitat.

- 10.1 Estudi de les funcions elementals. Operacions amb funcions.
- 10.2 Límit d'una funció en un punt.
- 10.3 Àlgebra de límits. Indeterminacions.
- 10.4 Tipus de discontinuïtats. Asímptotes.
- 10.5 Funció derivada. Derivades successives.
- 10.6 Representació gràfica d'una funció: creixement i decreixement, màxims i mínims, i punts d'inflexió.
- 10.7 Aproximació polinòmica: polinomi de Taylor.

## 11. Sèries de Fourier.

- 11.1 Integració: càlcul de primitives.
- 11.2 Introducció a les sèries de Fourier.
- 11.3 Sèries trigonomètriques i coeficients de Fourier.
- 11.4 Sèrie de Fourier d'una funció periòdica.

## **1. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI**

Les classes de teoria i problemes es desenvoluparan a l'aula. Per a les classes de problemes s'utilitzarà el material docent elaborat a l'Escola, concretament, els problemes proposats al quadern citat a la bibliografia.

Per a les pràctiques de laboratori s'utilitzarà una eina de software que permeti tant el càlcul numèric com el simbòlic i que estigui dotada, a més, d'importants primitives gràfiques i de programació.

## **2. BIBLIOGRAFIA**

### 1. Bàsica

•AGUILÓ, F., BOADAS, J. y otros. Temes Clau de Càlcul. Edicions de la UPC, Barcelona, 1991.

- DEMIDOVICH, B.P. 5000 Problemas de análisis matemático. Madrid: Paraninfo, 1989.
  - GARCÍA, F. y GUTIÉRREZ, A. Cálculo infinitesimal-II. Tomos 1 y 2. Pirámide, 1985.
  - GRANERO, F. Ejercicios y problemas de Cálculo, 2 vols. Ed. Tébar Flores, Madrid, 1991.
  - CARDONA, M., GRAU, M., HERNÁNDEZ, X., MIRET, J., MORENO, R. i PUJOLÀS, J. Quadern de Càlcul (resums i problemes). Quaderns EPS-80.
  - GIMBERT, J., HERNÁNDEZ, X., LÓPEZ, N., MIRET, J., MORENO, R., VALLS, M. Curs Pràctic d'Àlgebra per a Informàtics, Col.lecció Eines. Edicions de la Universitat de Lleida, 2004.
  - TÉBAR, E. Problemas de cálculo infinitesimal, 2 vols. Madrid: Tébar Flores, 1987.
2. Complementària
- BALBAS, A. y HOS GIL, A. Programación Matemática. AC, 1987.
  - ORTEGA, J.M. Introducció a l'anàlisi matemàtica. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 1990.
  - SPIVAK, M. Calculus. Reverté. Barcelona, 1989.

## 1. AVALUACIÓ

Per a l'avaluació de l'assignatura es tindran en compte els següents aspectes:

Proves parcials:

Al llarg del curs hi haurà quatre proves valorades en 9 punts en total: la primera i la tercera valorades en 2 punts i la segona i la quarta en 2'5 punts. En la segona prova es podrà recuperar la primera i, en la quarta prova es podran recuperar totes les anteriors, de manera que aquells estudiants que optin per guardar les qualificacions de les proves parcials anteriors només s'hauran d'examinar d'aquesta prova.

Pràctiques.

La qualificació del treball realitzat en les 15 hores de laboratori es valorarà sobre 1 punt i se sumarà a la obtinguda tant a la convocatòria de juny com a la de setembre.

Participació i entrega de problemes.

Es valorarà fins a 1 punt la participació en les classes, així com l'entrega de problemes i l'assistència i interès mostrat en les tutories. Aquesta qualificació es tindrà en compte a la nota final d'ambdues convocatòries: juny i setembre.

Segona convocatòria:

Al setembre hi haurà un examen sobre tot el programa, valorat en 9 punts.