

	<b>ENSENYAMENT DE ENGINYERIA INFORMÀTICA DE GESTIÓ</b>		
	<b>ASSIGNATURA:</b> Càlcul		
	<b>PROFESSOR/A RESPONSABLE:</b> Josep M. Miret Biosca		
	<b>CURS:</b> 1er.	<b>CRÈDITS:</b> 10,5	<b>TIPUS:</b> TRONCAL

## 1. OBJECTIUS

L'assignatura de **Càlcul** pretèn principalment dos objectius: (i) assentar els continguts bàsics del Càlcul Infinitesimal, juntament amb d'altres d'introdutoris del càlcul numèric, donant diverses eines i conceptes d'utilitat en altres assignatures de les titulacions d'Enginyeria 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 de les pràctiques 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 curs.

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 ocorreixin. L'horari d'aquestes consultes es farà públic durant les primeres setmanes del curs.

### 3. PROGRAMA

#### **1. Nombres reals i complexos.**

- 1.1 El conjunt dels nombres reals,  $\mathbb{R}$ .
- 1.2 Propietats algebraiques i d'ordre de  $\mathbb{R}$ .
- 1.3 Valor absolut i distància a  $\mathbb{R}$ .
- 1.4 Errors.
- 1.5 El conjunt dels nombres complexos,  $\mathbb{C}$ .
- 1.6 Representació geomètrica dels nombres complexos.
- 1.7 Operacions en  $\mathbb{C}$ . Resolució d'equacions.

#### **2. Successions a $\mathbb{R}$ .**

- 2.1 Els nombres naturals,  $\mathbb{N}$ . Inducció.
- 2.2 Successions convergents. Límit d'una successió.
- 2.3 Successions acotades i monòtones.
- 2.4 Operacions amb successions. Algebra de límits. Indeterminacions.
- 2.5 Infinites i infinitiesims. Equivalències.

#### **3. Funcions reals de variable real.**

- 3.1 Estudi de les funcions elementals. Operacions amb funcions.
- 3.2 Límit d'una funció en un punt.
- 3.3 Límits infinits i límits a l'infinit.
- 3.4 Límits laterals.
- 3.5 Algebra de límits. Indeterminacions.

#### **4. Continuïtat de funcions reals de variable real.**

- 4.1 Definició de funció contínua en un punt.
- 4.2 Operacions amb funcions contínues.
- 4.3 Tipus de discontinuïtats. Asímtotes.
- 4.4 Continuïtat de les funcions elementals.

#### **5. Derivabilitat de funcions reals de variable real.**

- 5.1 Funció derivable en un punt. Interpretació geomètrica. Derivades laterals.
- 5.2 Funció derivada. Derivades successives.
- 5.3 Derivades de les funcions elementals.
- 5.4 Regla de l'Hôpital.
- 5.5 Representació gràfica d'una funció: creixement i decreixement, màxims i mínims, i punts d'inflexió.
- 5.6 Optimització en funcions reals d'una variable real.

## **6. Optimització en més d'una variable.**

- 6.1 Funcions reals de més d'una variable: derivades parcials.
- 6.2 Extrems locals. Condició necessària.
- 6.3 Matriu hessiana. Condicions suficients d'extrems locals.
- 6.4 Extrems condicionats. Multiplicadors de Lagrange.

## **7. Polinomis.**

- 7.1 Operacions amb polinomis.
- 7.2 Arrels i aproximació d'arrels.
- 7.3 Polinomis irreductibles a  $R[x]$  i  $C[x]$ . Descomposició d'un polinomi en factors irreductibles.
- 7.4 Interpolació lineal.
- 7.5 Aproximació polinòmica: polinomi de Taylor.

## **8. Integració de funcions reals de variable real.**

- 8.1 Integració: càlcul de primitives.
- 8.2 Fórmula de canvi de variable.
- 8.3 Integració per parts.
- 8.4 Integració de funcions racionals.
- 8.5 Integral de Riemann: definició i propietats. Regla de Barrow.
- 8.6 Integració numèrica.

## **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. Sèries de Fourier.**

- 10.1 Introducció a les sèries de Fourier.
- 10.2 Sèries trigonomètriques i coeficients de Fourier.
- 10.3 Sèrie de Fourier d'una funció periòdica.

## **11. Introducció a la programació lineal.**

- 11.1 Sistemes lineals d'inequacions.
- 11.2 Regió factible.
- 11.3 Optimització de la funció objectiu.

#### 4. 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.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

##### 1. Bàsica

- AGUILO, 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 GUTIERREZ, A. Cálculo infinitesimal-II. Tomos 1 y 2. Pirámide, 1985.
- GRANERO, F. Ejercicios y problemas de Cálculo, 2 vols. Ed. Tébar Flores, Madrid, 1991.
- GRAU, M., HERNANDEZ, X., MIRET, J. i MORENO, R. Problemes de càlcul i càlcul computacional per a resoldre problemes. Quaderns EUP-Num. 44.
- TEBAR, E. Problemas de cálculo infinitesimal, 2 vols. Madrid: Tébar Flores, 1987.

##### 2. Complementària

- BALBAS, A. y HOS GIL, Antonio. Programación Matemática. AC, 1987.
- ORTEGA, J.M. Introducció a l'anàlisi matemàtica. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 1990.
- SPIVAK, M. Calculus. Reverté. Barcelona, 1989.

#### 6. 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 2'2 punts i la segona i la quarta en 2'3 punts. En cadascuna de les proves es podran recuperar totes les anteriors. Al juny es realitzarà la quarta prova, 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 la boratori es valorarà sobre 1 punt i se sumarà a la obtinguda tant a la convocatòria de juny com a la de setembre.
- *Participació.* Es valorarà fins a 1 punt la participació de l'alumne en **totes** les classes, així com l'assistència i interès mostrat en las tuto ries. Aquesta qualificació també 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 progama, valorat en 9 punts.