

1. Nom de l'assignatura: Càlcul I

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
29021	Troncal Quadrimestral	Primer curs Segon Quadrimestre	6

Professors

Nom	Departament	Despatx	Direcció e-mail	Telèfon
Carmona, Joan Josep	Matemàtiques	C1/-154	JoanJosep.Carmona@uab.cat	93 581 2906
Horari tutories: dimecres de 11:00 a 13:00, dijous de 13:00 a 14:00 i altres hores concertades				
Cufí, Julià	Matemàtiques	C1/114	jcufi@mat.uab.cat	93 581 1555
Horari tutories: dijous de 12:00 a 13:00 i altres hores concertades				

Distribució en grups i horari

	dilluns	dimecres	dijous	divendres
15:00 a 16:00		Teoria Joan-Josep Carmona Aula Q3/0003	Problems Grup 1 Julià Cufí Primer cognom entre A i L Aula Q3/0003	Teoria Joan-Josep Carmona Aula Q3/0003
16:00 a 17:00	Teoria Joan-Josep Carmona Aula Q3/0003		Problems Grup 2 Julià Cufí Primer cognom entre M i Z Aula Q3/0003	

2. Objectius

Aquesta assignatura consta de tres parts. La primera és la més important ja que inclou els conceptes bàsics i les tècniques més importants del càlcul infinitesimal. En la segona s'estudia el concepte d'integral. La tercera està dedicada a estendre a diverses variables alguns dels conceptes de la primera part.

1. Continuitat i derivació.
2. Càlcul integral.
3. Funcions de diverses variables.

Coneixements

- 1.1 Saber les propietats algebraiques i d'ordre dels números reals.
- 1.2 Tenir molt clar el concepte d'aplicació entre conjunts arbitraris i els diferents tipus d'aplicacions: injectives, exhaustives i bijectives. Entendre bé el concepte de composició d'aplicacions i el concepte d'aplicació inversa.

- 1.3 Conèixer els teoremes fonamentals sobre funcions contínues.
- 1.4 Saber què és la derivada d'una funció i saber quins són els resultats que permeten deduir propietats de la funció coneixent la seva derivada.
- 1.5 Saber els conceptes i resultats que ajuden a representar gràficament una funció derivable.
- 1.6 Saber què són les derivades successives d'una funció i com ajuden a obtenir les propietats de la funció.
- 2.1 Tenir clara la definició d'integral definida d'una funció.
- 2.2 Saber què és una primitiva d'una funció i que diuen els teoremes fonamentals del càlcul integral.
- 2.3 Saber les tècniques que ajuden a calcular primitives de funcions.
- 2.4 Entendre i saber les fórmules que permeten aplicar el càlcul integral a altres àmbits.
- 3.1 Entendre el concepte de derivada parcial d'una funció de diverses variables.
- 3.2 Saber què és el gradient i quina interpretació geomètrica té.
- 3.3 Saber els resultats que permeten trobar els extrems relatius lliures de funcions de diverses variables.

Habilitats

- 1.1 Saber operar amb números reals, amb desigualtats, amb valors absoluts sense dificultat.
- 1.2 Saber raonar si una funció és contínua o no.
- 1.3 Saber raonar si una funció té extrems absoluts, usant el teorema de Weierstrass.
- 1.4 No tenir dificultats en calcular la derivada de funcions que s'expressen en termes de funcions elementals.
- 1.5 Tenir un domini clar de les funcions potències, logaritmes, exponencials i les trigonomètriques, així com de les seves propietats.
- 1.6 Saber representar, de forma exacta o de forma aproximada, les gràfiques de les funcions reals definides mitjançant les funcions elementals.
- 1.7 Saber escriure la fórmula de Taylor de les funcions més senzilles.
- 1.8 Tenir un cert domini del càlcul de límits de funcions utilitzant les tècniques de derivació.
- 2.1 Saber usar els teoremes fundamentals del càlcul integral per a trobar derivades.
- 2.2 Adquirir habilitat en el càlcul pràctic de primitives.
- 2.3 Saber calcular integrals definides coneixent les primitives de les funcions.
- 3.1 Saber calcular de forma rutinària les derivades parcials d'una funció.
- 3.2 Entendre la regla de la cadena en diverses variables i saber-la utilitzar amb soltura.
- 3.3 Saber calcular, interpretar i raonar el caràcter dels extrems de les funcions en diverses variables.

Competències

Les competències generals de la titulació que es pretén desenvolupar en aquesta assignatura són les següents:

1. Capacitat d'anàlisi i síntesi.
2. Comunicació escrita.
3. Capacitat d'entendre l'enunciat dels problemes i saber resoldre'ls.
4. Raonament crític.

3. Capacitats prèvies

Per al bon seguiment de l'assignatura és convenient que l'alumne domini el càlcul algebraic més senzill (operacions amb números racionals i arrels n-ésimes, fórmula de la potència d'un binomi, simplificació d'expressions algebraiques simbòliques, producte i divisió de polinomis, regla de Ruffini, regles d'inferència lògica més elementals, etc.) el qual ja s'haurà desenvolupat en

l'assignatura d'Àlgebra. En el tema 1 els números reals i els límits de successions solament es repassaran ja que són objecte d'estudi de l'assignatura d'Àlgebra, i per tant es suposaran coneguts. A partir d'aquest punt el tema 1 i els temes 2 i 3 són autocontinguts. Respecte al tema 1 s'ha de comentar que part del contingut es objecte d'estudi en l'ensenyament secundari. Malgrat això, l'experiència ens diu que són conceptes que o bé han caigut en l'oblit o bé estan poc assimilats. Per aquestes raons es recomana fer l'estudi de l'assignatura com si fos la primera vegada que es veu aquest contingut.

També es de gran utilitat el disposar dels llibres de text que cada alumne va fer servir en l'ensenyament secundari. Així pot comparar i repassar el contingut que va veure amb el que ara ha d'estudiar.

4. Contingut

El programa del curs és el següent:

1. Continuïtat i derivació.

- 1.1 Números reals. Valor absolut. Desigualtats
- 1.2 Definició de funció. Classes de funcions. Composició de funcions. Funcions inverses.
- 1.3 Continuïtat. Límits de funcions. Relació amb la continuïtat.
- 1.4 Teoremes fonamentals sobre les funcions contínues.
- 1.5 Concepte de derivada. Propietats algebraïques. Regla de la cadena.
- 1.6 Funcions exponencials i trigonomètriques. Càlcul de les seves derivades. Derivada de la inversa i exemples.
- 1.7 Teoremes de Rolle i del valor mig. Teorema de Bernoulli-l'Hôpital.
- 1.8 Extrems locals. Creixement i decreixement.
- 1.9 Concavitat i convexitat. Representació gràfica de funcions.
- 1.10 Derivades d'ordre superior. Fórmula de Taylor. Càlcul de límits fent ús d'infinitesims.

2. Càlcul integral.

- 2.1 Integral definida. Propietats.
- 2.2 Teoremes fonamentals del Càlcul Integral.
- 2.3 Tècniques d'integració. Integració de funcions elementals.
- 2.4 Aplicacions del càlcul d'integrals.

3. Funcions de diverses variables reals.

- 3.1 Gràfiques de funcions. Corbes i superfícies de nivell.
- 3.2 Continuïtat i límits de funcions.
- 3.3 Derivades parcials i direccionals. El pla tangent
- 3.4 Gradient. Regles de la cadena. Propietats del gradient.
- 3.5 Derivades d'ordre superior.
- 3.6 Extrems lliures. Càlcul d'extrems lliures.

És impossible fixar el nombre d'hores que un alumne hauria de dedicar a l'estudi de l'assignatura per tal d'assimilar-la i estar en condicions de superar-la. Això depèn de molts factors d'àmbits diferents com, per exemple: formació prèvia de l'estudiant, claredat del professor en les explicacions, actitud dels alumnes a l'aula, ajuda d'altres companys, etc. Per tant la taula següent s'ha de prendre de forma aproximada i en tot cas és un mínim de dedicació. Aquesta dedicació es recomana que sigui uniforme al llarg de tots els dies del quadrimestre (incloent també l'època d'exàmens).

Hores de dedicació

1

Tipus d'activitat	Descripció	Hores			
		Tema 1	Tema 2	Tema 3	
ACTIVITATS PRESENCIALS	Classes de teoria	24	12	6	
	Classes de problemes	8	4	2	
	Consultes en hores de tutoria				1(*)
	Realització de l'examen final				4
	Realització de proves específiques				2
ACTIVITATS NO PRESENCIALS	Estudi de la teoria	26	13	7	
	Realització de problemes	12	8	4	
	Recerca de bibliografia				1
	Preparació de la prova	4			
	Realització del problema proposat				4
	Preparació de l'examen				8
	TOTAL	74	37	19	20

(*) Veure el primer paràgraf de l'apartat de Metodologia docent.

L'anterior taula es complementa amb la següent. En aquesta taula hi figura la programació al llarg del curs dels temes del programa i de les proves d'avaluació.

Programació

Setmanes		Tema	Hores de teoria	Hores de problemes	Avaluació
1 a 8	18 febrer a 18 d'abril	1	3 hores a la setmana	1 hora a la setmana	2 hores prova d'avaluació continuada (18 abril)
9 a 12	21 abril a 16 maig	2	3 hores a la setmana	1 hora a la setmana	
13 a 14	19 maig a 30 maig	3	3 hores a la setmana	1 hora a la setmana	
	16 juny a 20 de juny				4 hores prova final (20 juny)

En l'anterior taula està previst que la primera setmana de curs es faci TEORIA a l'hora de problemes. Això vol dir que el dia 21 de febrer es farà Física, tots dos grups, de les 15:00 a les 16:00 a l'aula Q3/0003 i de 16:00 a les 17:00 es farà Càlcul a la mateixa aula

5. Metodologia docent

El procés d'aprenentatge s'ha de basar principalment en el treball personal de cada alumne. Cal tenir en compte però, que el llenguatge propi i el contingut de les matemàtiques dificulta i fins i tot pot fer impossible l'aprenentatge individual si no es disposa de formació suficient. Per això les explicacions teòriques i l'ajut del professor són fonamentals en aquesta assignatura de primer curs. En aquest sentit remarcem la importància de l'assistència de l'alumne a les classes teòriques i pràctiques. Així mateix ressaltam que és molt profitós (i recomanem) que l'alumne

vagi a consultar durant les hores de tutoria i que s'acostumi a fer-ho regularment. Per aquesta raó l'hora (*) que s'han posat de tutoria s'han d'entendre com un mínim.

Les classes teòriques, tres hores setmanals al llarg de tot el curs, estan plantejades per a desenvolupar la teoria. En elles s'intenta transmetre les idees bàsiques del curs, tenint en compte els assistents i adequant-se al seu nivell. De cada ítem de teoria es farà un problema/exercici que serveixi de model. També s'incentiva que els alumnes facin preguntes per copsar el grau de seguiment de les explicacions.

El nivell d'estudis i formació dels alumnes que comencen a cursar l'assignatura és bastant variable, però el professor no ho pot saber al principi. Per tant és important que les persones que trobin dificultats en el curs facin ús de les tutories.

Les classes de problemes es plantegen de manera que el professor fa uns quants problemes a classe i dona indicacions per resoldre d'altres. Aquests problemes són els d'unes llistes que s'han facilitat a l'alumne prèviament. Al ser solament d'una hora setmanal, aquests classes són poc útils si l'alumne no fa un treball complementari. Conseqüentment, per treure el màxim profit és molt recomanable que l'alumne les hagi preparat prèviament, fent l'esforç d'entendre els enunciats dels exercicis i d'haver pensat com els faria. Si, a més a més, intenta resoldre'ls el benefici és molt més gran. Les assignatures de Física i Càlcul han fet la divisió del grup de teoria en dos grups de problemes. L'objectiu d'aquestes divisions és el millor aprofitament docent i això s'aconseguirà si a cada grup de problemes hi assiteix aproximadament la meitat dels alumnes del grup de teoria. Preguem que això es respecti a tots els grups (Càlcul i Física) malgrat que impliqui moviment a una altra aula d'una part dels assistents a teoria i la separació de companys.

6. Avaluació

Criteris d'avaluació: L'objectiu del procés d'avaluació és verificar que els alumnes han assolit els coneixements i han adquirit les habilitats definides en els objectius de l'assignatura, així com les competències. Aquest és el punt essencial de procés d'aprenentatge. Donat el número elevat d'alumnes matriculats no es pot fer un seguiment de cada alumne i el mètode d'avaluació intenta fer un equilibri entre la necessitat d'obrar de forma justa i les disponibilitats de realització.

Activitats i instruments d'avaluació: A llarg del curs hi haurà una prova d'avaluació en la qual els alumnes hauran de resoldre exercicis semblants als que s'hauran anat treballant a les classes. D'aquesta avaluació l'alumne obtindrà una nota A sobre 10 punts. Durant el mes de maig, cada alumne rebrà un problema i una qüestió que haurà de lliurar al professor i de la qual obtindrà una puntuació B sobre 10 punts. L'objectiu es avaluar la competència "comunicació escrita".

En acabar el curs hi haurà una prova escrita (dia 20 de juny de 2008) del contingut global de l'assignatura. Les qüestions i exercicis seran del mateix estil i dificultat dels proposats a les llistes de problemes. L'alumne obtindrà una nota C sobre 10 punts. La nota del curs s'obté per la fórmula:

$$\text{màxim } [(0,25) \cdot A + (0,1) \cdot B + (0,7) \cdot C, (0,9) \cdot C].$$

Observeu que en aquesta fórmula la ponderació de la primera prova és superior a 0,2. Això té com a conseqüència que la nota A s'incrementa. És fa amb la intenció d'afavorir l'avaluació continuada i l'estudi durant tot el quadrimestre. Observeu que la ponderació 0,9 a la nota C implica que és millor haver obtingut notes A i B. Si a l'aplicar la fórmula surt una nota superior a 10, aquesta quedarà amb 10. L'alumne que no es presenti a l'examen global tindrà la qualificació de "no presentat" a la convocatòria.

Per avaluar la segona convocatòria es farà un altre examen (dia 8 de setembre de 2008) del contingut global de l'assignatura amb les mateixes condicions que la primera convocatòria. L'alumne obtindrà una nota C' sobre 10 punts. La nota de la segona convocatòria es calcularà amb la fórmula: _

$$\text{màxim } [(0,25) \cdot A + (0,1) \cdot B + (0,7) \cdot C', C'].$$

L'alumne que no es presenti a la prova global de setembre tindrà un "no presentat" a la segona convocatòria.

7. Bibliografia bàsica

1. Bartle, R. G. ; Sherbert, D. R. Introducció al Análisis Matemático. Editorial Limusa, 1984.
2. Spivak, M. Calculus, E. Reverté, 1990.
3. Swokowski, E. W. , Cálculo con geometría analítica, 2ª edición, Grupo Editorial Iberoamérica, 1988.
4. Salas, S. L. , Hille, E. Calculus, 3ª edición, E. Reverté, 1994.

8. Enllaços web

L'assignatura disposarà d'un espai en el "Campus Virtual". Accedint-hi l'alumne podrà obtenir material docent i informació acadèmica de l'assignatura.