

GUIA DOCENT

FONAMENTS DE MATEMÀTIQUES





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Fonaments de Matemàtiques
Codi	100089
Crèdits ECTS	9
Curs i període en el que s'imparteix	1r Curs / 1r Semestre
Horari	http://www.uab.cat/Document/823/173/HorGrauMat09-10-5.pdf
Lloc on s'imparteix	FACULTAT DE CIÈNCIES
Llengües	Català

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Jaume Moncasi
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/120
Telèfon	935812941
e-mail	moncasi@mat.uab.cat
Horari d'atenció	Dilluns de 15:30 a 17:30, altres hores a convenir amb els alumnes

2. Equip docent

Nom professor/a	Ramon Antoine
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/324
Telèfon	935811395
e-mail	ramon@mat.uab.cat
Horari de tutories	Dilluns de 15 a 17, altres hores a convenir amb els alumnes



Nom professor/a	Yago Antolin
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	CB/004
Telèfon	935813740
e-mail	yagoap@mat.uab.cat
Horari de tutories	Dilluns de 15 a 17, altres hores a convenir amb els alumnes
Nom professor/a	Rosa Camps
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/120
Telèfon	935812941
e-mail	rcamps@mat.uab.cat
Horari de tutories	Dilluns de 15:30 a 16:30 i dimecres de 15 a 16, altres hores a convenir amb els alumnes
Nom professor/a	Joachim Kock
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/-130
Telèfon	935812534
e-mail	kock@mat.uab.cat
Horari de tutories	Dimecres de 12 a 14, altres hores a convenir amb els alumnes



3.- Prerequisits

A banda d'un bon coneixement pràctic de l'aritmètica entera i d'habilitat en la manipulació d'expressions algebraïques, no es requereixen coneixements matemàtics previs concrets per seguir el curs. Això sí, és imprescindible la voluntat d'entendre bé els raonaments i tenir sentit crític davant les afirmacions matemàtiques dels altres i, sobretot, les pròpies.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

En la primera part del curs, la més intensa quant al nombre de classes, s'introduirà el llenguatge bàsic de les matemàtiques i dedicarem molta atenció a utilitzar-lo correctament. Un bon domini del llenguatge és imprescindible per entendre, fer i comunicar matemàtiques. Les idees són essencials i el llenguatge poderós, fins al punt de que alguns problemes es resolen un cop han estat formulats en llenguatge adient. Seguir i resseguir, pensar i repensar les demostracions, descobrint i gaudint dels detalls serà part important de la feina tot aquest curs. Conjunts i aplicacions, comptatge d'elements i relacions d'equivalència serà el contingut per on ens mourem la primera part.

A la segona part del curs visitarem els números enters i els polinomis amb els ulls de la primera part, veurem belles demostracions de fets ben coneguts com ara que hi ha infinits números primers o que existeix el màxim comú divisor de dos números, i els seus resultats anàlegs per polinomis.

Esperem que els teoremes i demostracions del curs contribueixin a que l'alumne adquireixi una adequada formació que li permeti començar a fer demostracions per ell mateix, a ser crític davant les afirmacions matemàtiques i, sobretot, combatiu davant els problemes.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència	CG1. Hauran demostrat que coneixen els conceptes, els mètodes i els resultats més rellevants de les diferents branques de la Matemàtica.
Resultats d'aprenentatge	Distingir entre diferents tipus de demostracions: demostrar el contrarecíproc d'un enunciat, mètode de demostració per reducció a l'absurd, negar amb un contraexemple
Competència	CE1. Comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic
Resultats d'aprenentatge	Comprendre alguns mètodes de demostració. Escriure corectament matemàtiques, especialment les respostes a les qüestions teòriques i als exercicis plantejats.
Competència	CE2. Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats.
Resultats d'aprenentatge	Contestar preguntes mirant d'adaptar a noves situacions la teoria. Per exemple decidint si els resultats explicats són certs modificant alguna hipòtesi, demanant alguna generalització o adaptant els mètodes a situacions anàlogues (per exemple, a partir de la divisibilitat als números enters deduir resultats de divisibilitat als polinomis).
Competència	CE4. Calcular, reproduir determinades rutines i processos matemàtics amb agilitat
Resultats d'aprenentatge	Constatar que alguns conceptes i processos són independents dels elements concrets: repetició, ordre, recuperació dels estats inicials, tant en permutacions com en elements de $Z/(n)$. Comptar elements d'un conjunt identificant la situació presentada amb un model de teoria: permutacions, combinacions, llistes amb repetició, exclusió/inclusió d'elements... Utilitzar els mètodes d'algunes demostracions per efectuar càlculs concrets: resolució d'equacions diofàntiques i de congruències, factorització de polinomis si hom en coneix alguna arrel...
Competència	CE5. Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats.
Resultats d'aprenentatge	Per exemple, entendre el concepte bàsic d'aplicació i saber aplicar-lo, entendre els conjunts quocients i saber treballar-hi.
Competència	CE9. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
Resultats d'aprenentatge	Utilitzar el càlcul simbòlic per resoldre congruències i descompondre polinomis.
Competència	CE13. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
Resultats d'aprenentatge	Adquirir formació bàsica per llegir enunciats de resultats i les seves demostracions, distingir situacions en que cal donar un contraexemple.



6.- Continguts de l'assignatura

- 1. Conjunts i aplicacions.** Llenguatge bàsic de conjunts. Mètode d'inducció. Aplicacions entre conjunts. Aplicacions injectives, exhaustives i bijectives. Composició. Permutacions. Descomposició en cicles disjunts. Signe. Relacions d'equivalència i particions. Conjunt quocient. El conjunt quocient $Z/(n)$.
- 2. Combinatòria.** Aplicacions entre conjunts i compteig. Conjunt finit/infinit. Aplicacions, paraules i seleccions ordenades. Seleccions ordenades amb i sense repetició. Subconjunts. Seleccions no ordenades sense repetició. Nombres binomials. Seleccions no ordenades amb repetició. Teorema del binomi.
- 3. Enters i congruència.** Divisió entera. Màxim comú divisor i mínim comú múltiple. Algorisme d'Euclides. Equacions diofàntiques. Nombres primers entre ells i nombres primers. Factorització en primers. Congruències.
- 4. Polinomis.** Divisió entera de polinomis. Màxim comú divisor i mínim comú múltiple. Polinomis irreductibles i polinomis primers entre ells. Descomposició en irreductibles. Zeros d'un polinomi. Números complexos. Descomposició en irreductibles a $C[x]$ i a $R[x]$.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

La metodologia i les activitats formatives estan adaptades als objectius d'aprenentatge i de formació de la matèria: introduir el llenguatge matemàtic, aprendre a utilitzar-lo correctament, veure demostracions i mètodes de demostració. Entenem que per assolir aquests objectius és important que l'alumne de primer curs vegi i entengui el desenvolupament de la teoria però també, i potser sobretot, que intenti fer els exercicis i escriure'ls correctament, imitant allò que hom li ha presentat en les classes de teoria. Així les classes magistrals es simultaniegen amb classes de problemes i de seminari, amb la preparació d'exercicis per lliurar i amb entrevistes personals amb els professors per explicar els exercicis lliurats. El curs comença intensivament, quant a la presència, durant cinc setmanes per tal de proporcionar coneixements i eines de llenguatge bàsiques per a totes les matèries. Les altres setmanes el nombre de classes es redueix considerablement. Tot i això, i també per això, caldrà que l'alumne mantingui alts l'atenció i el nivell d'estudi.

Setmanalment hi haurà sessions de problemes i de seminari en les que el professor proporcionarà materials amb exercicis pràctics i qüestions teòriques. Els alumnes haurien de preguntar al professor tantes vegades com els sigui necessari (si no entenen un enunciat, si estan encallats, si volen opinió sobre la seva resolució...), finalment el professor explicarà la resolució dels problemes més representatius. A la classe de problemes, a més de comentar i acabar si cal la resolució dels problemes del seminari, es donaran llistes d'exercicis perquè l'alumne els pensi pel seu compte. Alguns dels exercicis es lliuraran i es puntuaran per la nota final de l'assignatura, tal com s'explica a l'apartat dedicat a avaluació. Sobre aquests exercicis hi haurà també una entrevista personal amb el professor.

En els exercicis de congruències i factorització de polinomis l'alumne podrà utilitzar el programari MAPLE que ja haurà estat introduït a l'assignatura d'informàtica.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Dirigides	Classes de teoria	43	CE1, CE2, CE5, CE13, G1
	Classes de problemes	25	CE1, CE2, CE4, CE5, CE9, CE13, G1
	Classes de seminari	20	CE1, CE2, CE4, CE5, CE9, CE13, G1
Supervisades			
Autònomes	Estudi de la teoria	50	CE1, CE2, CE5, CE13
	Pensar i resoldre exercicis	80	CE1, CE2, CE4, CE5, CE9, CE13

8.- Avaluació

Un 25% de la nota s'obté amb avaluació continuada i la resta amb notes d'exàmens.

La nota d'avaluació continuada s'obté avaluant les dues activitats següents:

- 1) Els alumnes hauran de lliurar dues llistes d'exercicis sobre els quals tindran dues entrevistes (una per cada llista) amb un dels professors de l'assignatura. La nota d'aquesta part s'obté fent la mitjana de les notes de les dues entrevistes i serà el 15% de la nota final de l'assignatura. Si un alumne no es presenta a una entrevista tindrà 0 d'aquesta entrevista.
- 2) En les quatre darreres de seminari del curs, els alumnes faran un exercici que lliuraran. La nota d'aquesta part s'obté fent la mitjana de les notes dels quatre exercicis i serà el 10% de la nota final de l'assignatura.

La nota d'avaluació continuada és

$$\text{Nota Av. Cont.} = 0,15 \cdot (\text{nota entrevistes}) + 0,1 \cdot (\text{nota exerc. de seminaris})$$

Les notes d'exàmens seran el 75%. S'obtenen amb els següents exàmens:

- 1) Amb dos exàmens parcials de teoria. La nota d'aquesta part s'obté fent la mitjana de les notes dels dos exàmens.
- 2) Amb un examen final de l'assignatura al mes de febrer.

La nota d'exàmens és

$$\text{Nota Ex.} = \max(0,75 \cdot (\text{nota ex. final}), 0,65 \cdot (\text{nota ex. final}) + 0,1 \cdot (\text{nota ex. parcials}))$$

La nota final de l'assignatura és la suma de la nota d'avaluació continuada més la nota d'exàmens, és a dir,

$$\text{Nota final} = \text{Nota Av. Cont.} + \text{Nota Ex.}$$



La nota de l'examen final es pot recuperar o millorar en un examen final que es farà al mes de juny. En aquest cas la nota final del curs s'obté amb la fórmula anterior canviant la nota final de l'examen final de febrer per la nota de l'examen final de juny.

Es considera que un alumne s'ha presentat, i per tant tindrà nota, si fa l'examen de febrer o l'examen de juny, o també si es presenta al 50% de l'avaluació continuada.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
2 entrevistes d'exercicis lliurats	1	CE1, CE2, CE4, CE13
2 exàmens de teoria	2	CE1, CE2, CE4, CE13
4 exercicis lliurats en els seminaris	3 (dins de les sessions de seminari)	CE1, CE4, CE5
Examen final	4	CE1, CE2, CE4, CE5, CE13

9- Bibliografia i enllaços web

R. Antoine, R. Camps i J. Moncasi. *Introducció a l'àlgebra abstracta amb elements de matemàtica discreta*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, no. 46, Bellaterra, 2007.

A. Cupillari. *The nuts and bolts of proofs*. Elsevier Academic Press, 2005.

Peter J. Eccles. *An introduction to mathematical reasoning, numbers, sets and functions*. Cambridge University Press, 2007.

A.G. Hamilton. *Numbers, sets and axioms: the apparatus of mathematics*. Cambridge University Press, 1982.