

Fonaments de la matemàtica discreta

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
21294	• Troncal • Semestral	1r curs / 2n semestre	5,5

Professors

<i>Nom</i>	<i>Dpt.</i>	<i>Despatx</i>	<i>Direcció e-mail</i>	<i>Telèfon</i>
Cristina Fernández	dEIC	S/260	cristina.fernandez@uab.cat	93.728.7757
Jaume Moncasi	Matemàtiques	S/258	moncasi@mat.uab.cat	93.728.7729
Laia Saumell	Matemàtiques	S/258	laia@mat.uab.cat	93.728.7729
Mercè Villanueva	dEIC	S/260	merce.villanueva@uab.cat	93.728.7757

Coordinador/a: Mercè Villanueva

Objectius

Aquesta assignatura està dividida en dos grans blocs independents: combinatòria i aritmètica.

Coneixements:

- Conèixer la diferència entre matemàtica discreta i matemàtica contínua.
- Entendre la necessitat de la matemàtica discreta per la resolució de problemes relacionats amb la informàtica.

Específicament, per la part de combinatòria:

- Aprendre o repassar les fórmules enumeratives elementals i algunes de llur aplicacions més conegudes, tot atenent els dos factors clau: repetició i ordre.
- Conèixer les funcions generadores i utilitzar-les per resoldre determinats problemes combinatoris de distribucions.
- Conèixer les equacions lineals recurrents i diferents mètodes de resolució de problemes fent servir aquestes equacions: la resolució iterativa i el mètode de les arrels.

I per la part corresponent a l'aritmètica:

- Repassar aspectes bàsics de l'aritmètica dels nombres enters.
- Aprendre aspectes bàsics d'aritmètica modular.
- Treballar amb estructures algebraïques finites.
- Conèixer dues aplicacions cabdals en el món de les comunicacions: els codis correctors d'errors i els mètodes criptogràfics.

Habilitats:

- Reconèixer els problemes combinatoris on poden utilitzar-se funcions generadores i resoldre'ls amb el seu ajut.
- Reconèixer els problemes que admeten una formulació recursiva i resoldre'ls a través de les equacions recurrents.
- Entendre i plantejar enunciats de problemes de combinatòria general i d'aritmètica.
- Desenvolupar estratègies per a la resolució de diferents tipus de problemes relacionats amb la matemàtica discreta.
- Escriure correctament en llenguatge matemàtic, fent servir notació específica.
- Presentar els raonaments i les conclusions amb claredat i precisió, i de forma apropiada per a l'audiència a la que van dirigits.
- Incorporar els coneixements de l'aritmètica a algunes aplicacions del món de les comunicacions: codis correctors d'errors i criptografia.

Competències:

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Comunicació oral i escrita.
- Resolució de problemes.
- Raonament crític.
- Motivació i preocupació per la qualitat.
- Treball en grup.

Capacitats prèvies

És convenient que l'alumne tingui coneixements d'àlgebra. Aquests coneixements es poden aprendre a l'assignatura *Àlgebra* del primer semestre de primer curs.

Continguts

(T: teoria, S: seminaris, PS: preparació de seminaris, L: laboratoris, PP: preparació pràctiques, E: estudi, AA: altres activitats)

Temes	Hores de dedicació de l'estudiant							
	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
1. Combinatòria I	7	3	3			5	2	20
1. Regla de la suma i del producte 2. Permutacions 3. Combinacions i nombres binomials 4. Teorema binomial i teorema multinomial 5. Principi d'inclusió/exclusió								
2. Combinatòria II	6	8	8			4	3	29
1. Funcions generadores ordinàries 2. Equacions lineals recurrents • Plantejament • Resolució iterativa • Mètode de les arrels								
3. Aritmètica	14	12	12			10	5	53
1. Introducció. Nombres enters 2. Propietat d'ordre dels nombres enters. Divisió entera 3. Divisibilitat de nombres enters. Màxim comú divisor 4. Identitat de Bézout. Algorisme de les divisions successives 5. Equacions diofàntiques lineals 6. Nombres primers. Teorema de factorització 7. Congruències. Teorema del residu 8. L'anell $\mathbb{Z}_m$. Aritmètica modular 9. Teorema d'Euler i teorema de Fermat. Algorisme de multiplicar i elevar								
4. Codis correctors d'errors i criptografia	4	4	4				2	14
1. Codis correctors d'errors • Conceptes bàsics • Detecció i correcció d'errors								

2. Criptografia
 - Conceptes bàsics
 - Esquemes clàssics
 - L'algorisme RSA. Signatures digitals

5. Proves parcials	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
						16	4	20
1. Prova parcial de combinatòria (temes 1 i 2)								
2. Prova parcial d'aritmètica (temes 3 i 4)								

Metodologia docent

1. **Teoria:** El professor realitzarà entre una i tres classes de teoria per setmana. Durant aquestes classes, es presentarà la teoria acompanyada de diversos exercicis d'exemple que realitzarà el professor a la pissarra o bé que proposarà als alumnes per a la seva resolució.
2. **Seminaris (tallers):** Les sessions de seminari són sessions amb el grup sencer o bé amb grups reduïts amb l'objectiu de poder aplicar la teoria a la resolució de problemes. L'alumne disposarà des de l'inici del curs, d'un llistat de problemes que haurà de resoldre als seminaris. El professor també pot demanar la resolució d'alguns exercicis abans del seminari i procedir a la discussió de la seva resolució durant aquestes sessions. Aquestes sessions han de servir per promoure, principalment, la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, la resolució de problemes i el treball en grup.
3. **Altres activitats:** Es faran grups de treball de sis alumnes per a la resolució de problemes complementaris amb consultes amb els professors. Es donarà un llistat amb dotze problemes del bloc de combinatòria i dotze del bloc d'aritmètica. Els problemes es repartiran entre els diferents membres del grup; cada alumne haurà de resoldre dos problemes de cada bloc. L'objectiu d'aquesta activitat és promoure la redacció correcta en llenguatge matemàtic, fent servir notació específica, i la presentació de raonaments i conclusions amb claredat, incidint en la qualitat de la forma i el contingut. Les consultes amb els professors es podran fer, depenent del cas, presencialment o a través d'un espai web col·laboratiu (consulteu amb el vostre professor).

Avaluació

Criteris d'avaluació:

La valoració de l'assignatura és continuada i sumativa considerant tant els coneixements, com les competències i habilitats assolides.

Donat que l'assignatura es pot dividir en dos bloc independents, es procedirà a l'avaluació de cada bloc per separat.

Activitats i instruments d'avaluació:

L'avaluació es portarà a terme en base al coneixement assolit per l'alumne de la matèria de cada bloc i al treball pràctic en la resolució d'exercicis.

Per fer aquesta avaluació es compta amb els següents instruments:

- Una prova parcial de combinatòria.
- Una prova parcial d'aritmètica.
- Resolució i lliurament d'exercicis complementaris.

- Una prova sobre els exercicis complementaris.

Indicadors i valoració:

La qualificació final s'obtindrà segons el següent barem:

- El 60% de la nota final provindrà de les dues proves parcials: 30% per cadascuna.
- El 20% provindrà de la resolució d'exercicis complementaris.
- El 20% restant serà la nota obtinguda en les proves sobre els exercicis complementaris, 10% en activitats de combinatòria i 10% d'aritmètica. Aquestes proves es realitzaran el mateix dia de la prova parcial del bloc corresponent.

Per obtenir els 2 punts de la nota final corresponent a la resolució d'exercicis complementaris, cada alumne haurà de resoldre dos problemes de cada bloc abans de la data límit de lliurament. Cada exercici resolt correctament es valorarà amb 0,5 punts. Es valorarà la resolució i la seva exposició amb notació correcta.

La nota final en la primera convocatòria s'obté amb la suma de les notes de l'avaluació continuada (4 punts), més la nota de la prova parcial de combinatòria (3 punts), més la nota de la prova parcial d'aritmètica (3 punts), sempre que les dues notes de les proves parcials siguin més grans o iguals que 1 sobre 3.

Si alguna de les dues notes de les proves parcials és menor que 1, aquesta part s'ha de recuperar en la segona convocatòria. Si les dues notes de les proves parcials són més grans o iguals que 1 però la nota final és menor que 5, aleshores l'alumne pot recuperar a la segona convocatòria la prova parcial de combinatòria, la d'aritmètica o totes dues. En aquesta situació, aconsellem que l'alumne parli amb el seu professor. Recordem que, en qualsevol cas, la nota d'avaluació continuada es manté per a la segona convocatòria i, per tant, les proves, tant de combinatòria com d'aritmètica, tenen una puntuació de 3 sobre 10 cadascuna.

Avaluació continuada	Examen final	2ª convocatòria
☐ NO	☐ No n'hi ha	☐ No n'hi ha
☒ SI En què consisteix? - Exercicis complementaris de combinatòria (10%). - Prova d'exercicis complementaris de combinatòria (10%). - Exercicis complementaris d'aritmètica (10%). - Prova d'exercicis complementaris d'aritmètica (10%).	☒ SI ☒ Obligatori per a tots - Prova parcial de combinatòria (30%). - Prova parcial d'aritmètica (30%). Cal obtenir una nota superior a 1 sobre 3 a cada prova parcial per aprovar l'assignatura. En cas contrari, s'ha de recuperar la part corresponent en la 2a convocatòria.	☒ Oberta a tots - Recuperació de la part de combinatòria, d'aritmètica o de totes dues (30% cada part). - La nota de l'avaluació continuada es manté per a la 2a convocatòria i no es pot recuperar.
No presentat: En cas que no s'hagi realitzat alguna de les dues proves parcials i no hi hagi cap prova parcial amb nota inferior a 1, la qualificació final serà "No Presentat".		

Casos especials:

Per alguns casos especials (alumne treballador amb jornada complerta, malaltia, etc.), poseu-vos en contacte amb el vostre professor.

Calendari:

1a-7a setmana: Combinatòria; temes 1 i 2

4a setmana (13 de març): Lliurament d'exercicis complementaris de combinatòria (1-6)

8a setmana (17 d'abril): Lliurament d'exercicis complementaris de combinatòria (7-12)

9a setmana: Prova de nivell

8a-15a setmana: Aritmètica; temes 2 i 3

13a setmana (22 de maig): Lliurament d'exercicis complementaris d'aritmètica (1-6)

14a setmana (5 de juny): Lliurament d'exercicis complementaris d'aritmètica (7-12)

Període d'exàmens (setmana 16-17): Segona prova de nivell

Bibliografia bàsica

- J.M. BASART, J. RIFÀ, M. VILLANUEVA (1997). *Fonaments de matemàtica discreta. Elements de combinatòria i d'aritmètica*. Col·lecció Materials de la UAB, n. 36, ISBN 84-490-0855-7.
- R.P. GRIMALDI (1989). *Matemáticas discreta y combinatoria*. Addison-Wesley Iberoamericana, ISBN 0-201-64406-1.
- N.L. BIGGS (1994). *Matemática Discreta*. Vicens Vives, ISBN 84-316-3311-5.
- F. GARCÍA, G. HERNÁNDEZ, A. NEVOT (2003). *Problemas resueltos de Matemática Discreta*. ITES-Paraninfo, ISBN 84-9732-210-X.

Bibliografia complementària

- J. RIFÀ, L. HUGUET (1991). *Comunicación digital*. Masson, ISBN 84-311-0576-3.