

Titulació	Tipus	Curs
Matemàtiques	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Francesc Bars Cortina

Correu electrònic: francesc.bars@uab.cat

Equip docent

Laura Brustenga Moncusi

Guillem Quingles Daví

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Àlgebra Lineal i Fonaments de les Matemàtiques de primer curs del Grau de Matemàtiques.

Objectius

La matemàtica discreta és l'àrea de les matemàtiques dedicada a l'estudi d'objectes finits o més generalment discrets. Alguns dels temes dels que s'ocupa són la combinatòria, els grafs, la criptografia, els codis correctors d'errors, els dissenys combinatoris, la teoria de jocs, la lògica, l'optimització i el disseny i anàlisi d'algorismes per resoldre problemes d'aquests àmbits. La major part té un desenvolupament relativament recent motivat per problemes relacionats sobretot amb la informàtica i amb l'optimització. Són temes força independents entre sí i, en un curs introductori, tenen com a únics prerequisits l'àlgebra lineal, l'aritmètica modular, la combinatòria bàsica i, sobretot, el llenguatge i el raonament matemàtics.

El curs comença amb repàs d'àlgebra lineal però amb la noció de xarxes i grups abelians finit generats i també un repàs de la combinatòria observada a 1er curs, tot seguit es comentarà funcions generadores i successions recurrents com a continuació natural de la combinatòria que s'ha fet a l'assignatura de Fonaments de les Matemàtiques de primer curs. En els problemes d'aquest tema es segueix posant en pràctica la capacitat de traduir problemes d'enunciat al llenguatge matemàtic.

Els grafs són una eina bàsica per resoldre problemes d'àmbits molt diversos, des de la matemàtica més abstracta fins a la investigació operativa. En alguns casos, gairebé només la traducció al llenguatge dels grafs ja resulta esclaridora i molt eficaç. Aquest tema serà el tema central de tot el curs i al què dedicarem més temps.

El tercer tema del curs, si el temps ho permet, serà optimització combinatòria o bé nocions inicials en criptografia.

Al llarg del curs, doncs, es presentaran diferents exemples d'aplicacions de les matemàtiques, en què, amb eines relativament senzilles i molt d'enginy, es resolen problemes interessants i difícils

Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Conèixer el llenguatge i les aplicacions més elementals de la teoria de grafs, així com algorismes de resolució de problemes en grafs.
3. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
4. Plantejar i resoldre problemes de programació lineal.
5. Plantejar problemes d'ordenació i enumeració i utilitzar tècniques eficients per a la seva resolució.
6. Plantejar problemes reals com a problemes de Programació Matemàtica.
7. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
8. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
9. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
10. Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
11. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.
12. Utilitzar tècniques computacionals per resoldre problemes d'optimització.

Continguts

1. Xarxes, combinatòria i funcions generadores.

-Concepte de xarxa i conjunt discret, classificació de grups abelians finit generats.

-Conceptes inicials de combinatòria.

- Definició de funció generadora. Tècniques de càlcul. Resolució de problemes combinatoris amb funcions generadores.

- Successions recurrents. Recurrències lineals de primer i de segon ordre.

- Resolució de relacions de recurrència amb funcions generadores.

2. Grafs.

- Definició. Alguns models matemàtics amb grafs.

- Terminologia bàsica i alguns tipus de grafs.

- Representació de grafs i isomorfismes de grafs.

- Camins i circuits.

- Arbres.

3. Optimització combinatòria. Inici criptografia.

--Inici a codis, transmissió informació, codis lineals, codis cíclics.

-Inici criptografia.

-Programació lineal. El mètode del símplex.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de pràctiques amb ordinador	8	0,32	
Classes de teoria	28	1,12	
Sessions de problemes	16	0,64	10
Tipus: Supervisades			
Entrevista sobre la preparació del tema en el seminari	0	0	7, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi i preparació en grup del tema que es presentarà en la assignatura	15	0,6	7, 8, 9
Estudi personal de teoria	26	1,04	7, 8, 10
Fer problemes	36	1,44	10
Pràctica autònoma de resolució d'exercicis amb ordinador	8	0,32	10

El treball presencial constarà de:

- Teoria. El professor exposarà els fonaments teòrics i algunes demostracions del curs.
- Així mateix, els alumnes grabaran un vídeo i presentaran un document detallat escrit en grups de cinc estudiants projectes sobre temes concrets o aplicacions, en format de seminari breu:
En un fitxer es penjaran diferents projectes a treballar. Cada equip escollirà un projecte i el treballarà de manera autònoma.
El resultat del treball es presentarà per escrit i també en forma de vídeo de fins 20 minuts.
- Problemes (seminaris). Els estudiants disposaran de llistes de problemes que hauran de portar treballades a classe per a poder aprofitar la discussió que es farà.
- Pràctiques d'ordinador amb el software SageMath. Les tres primeres sessions correspondran a temes del curs. La quarta sessió inclourà exercicis de les tres sessions anteriors i serà avaluable.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de la presentació amb vídeo i escrita del treball de seminari	0.1	1	0,04	1, 3, 7, 8, 9, 10, 11
Examen de pràctiques	0.15	2	0,08	4, 5, 12
Examen de recuperació	0.75	4	0,16	2, 4, 5, 6
Examen final	0.45	4	0,16	2, 4, 5, 6
Prova parcial	0.3	2	0,08	2, 4, 5, 6, 10

Hi ha quatre activitats avaluables: un examen parcial, un examen de pràctiques, un treball de seminari i un examen final.

L'avaluació de l'assignatura es farà segons la fórmula:

$0.3 \text{ nota d'examen parcial} + 0.15 \text{ nota de l'examen de pràctiques} + 0.1 \text{ nota treball seminari} + 0.45 \text{ nota de l'examen final}$

Avaluació recuperable: es farà una recuperació de les dues proves escrites (75%). Per a presentar-se a la recuperació s'ha d'haver participat en tres de les quatre activitats avaluables del curs.

La qualificació de no avaluable es posarà quan un estudiant hagi participat en dues o menys activitats avaluables i cap d'elles sigui l'examen final.

Aquesta assignatura No pot ser elegible per a Avaluació Única i per tant s'ha de fer un seguiment tant de la part pràctica i seminaris durant el curs.

Bibliografia

Bibliografia general:

Aigner, M. "Discrete Mathematics", AMS 2007.

Basart, J.M. , Rifà, J, and Villanueva, M. "Fonaments de matemàtica discreta. Elements de combinatòria i d'aritmètica". Col. Materials de la UAB, n. 36. 1997.

Basart, J.M. "Grafs: fonaments i algoritmes", Col. Manuals de la UAB, n. 13, 1998.

Bondy, J. A. (John Adrian); Murty, U. S. R., "Graph theory", GTM, Springer 2008

Comellas, F, Fàbrega, J., Sànchez, A, Serra, O. "Matemàtica discreta". Edicions UPC, 2001.

Gimbert, J. Moreno, R., Ribó, J.M., Valls, M. "Apropament a la teoria de grafs i als seus algoritmes". UdL, 1998.

Godsil, C. D; Royle, G. "Algebraic graph theory" GTM, Springer, 2001.

Graham, R.L. , Knuth, D. E. , and Patashnik, O. "Concrete mathematics: a foundation for computer science". Addison-Wesley. 1990.

Grimaldi, Ralph P. "Discrete and combinatorial mathematics: an applied introduction". 5th ed. Pearson.Addison-Wesley. 2004.

Rosen, Kenneth H. "Discrete mathematics and its applications". 6th ed. McGraw-Hill. 2007.

Lawler, Eugene. Combinatorial Optimization: Networks and Matroids. Dover. ISBN 0-486-41453-1. (2001)

Grafs:

Wilson, R.J. i Watkins, J. "Graphs: an introductory approach: a first course in discrete mathematics". Wiley, cop. New York. 1990.

Programació lineal:

Alabert, A i Camps, R. "Programació Lineal, una introducció a la presa de decisions racional".

Basart, J.M. "Programació lineal". Col. Materials de la UAB, n. 58.. 1998.

Luenberger, D. "Programación lineal y no lineal". Addison-Wesley iberoamericana. 1989.

Programari

Python, SageMath, Magma

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt

(PLAB) Pràctiques de laboratori	2	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	3	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	2	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt