

Guia docent

270007 - M1 - Matemàtiques I

Última modificació: 11/07/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MERCÈ MORA GINÉ

Altres: Primer quadrimestre:
MERCÈ MORA GINÉ - 11, 12, 41
ORIOL NAVARRO TRAVESSET - 41

CAPACITATS PRÈVIES

Les pròpies que es suposa que ha de tenir un estudiant que ha superat amb èxit la seva etapa no universitària.

Els coneixements de l'assignatura Fonaments Matemàtics (FM), en especial la part de raonament matemàtic.

En particular, es desaconsella matricular l'assignatura M1 si la nota de FM és inferior a 4.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CT1.2A. Interpretar, seleccionar i valorar conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica i la seva aplicació a partir dels fonaments matemàtics, estadístics i físics necessaris. CEFB1: capacitat per a resoldre els problemes matemàtics que es plantegin en la enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CT1.2C. Interpretar, seleccionar i valorar conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica i la seva aplicació a partir dels fonaments matemàtics, estadístics i físics necessaris. CEFB3. Capacitat per a comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació mitjançant sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Genèriques:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

METODOLOGIES DOCENTS

A les classes de teoria el professor explicarà el tema acompanyant-lo d'exemples i resolent alguns problemes de la llista.

Durant les classes de taller l'alumnat resoldrà problemes sota la supervisió del professor; alguns d'aquests problemes s'hauran de portar preparats amb antelació.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer el concepte de graf com a model de relació binària. Saber treballar amb les diferents representacions d'un graf; en particular, saber trobar els principals paràmetres d'un graf i saber decidir justificadament si dos grafs donats són isomorfs.
2. Conèixer les definicions relatives a recorreguts, connexió i distància en grafs, i saber treballar amb aquests conceptes i les seves relacions a nivell teòric i pràctic. Conèixer i saber aplicar algorismes per a determinar la connectivitat i per a calcular distàncies en grafs.
3. Conèixer els conceptes de graf eulerià i de graf hamiltonià i saber determinar, justificadament, si un graf és eulerià o hamiltonià. Ser conscient de que es tracta de dos problemes en aparença similars però molt diferents des del punt de vista teòric i computacional.
4. Saber què és un arbre i saber treballar amb les diferents definicions equivalents. Conèixer el concepte d'arbre generador i la seva relació amb la connectivitat; conèixer i saber aplicar algorismes per a trobar-ne. Saber codificar arbres amb la seqüència de Prüfer.
5. Saber operar amb matrius. Conèixer les operacions elementals per files, saber-les aplicar per trobar el rang d'una matriu i per decidir si una matriu és invertible. Conèixer les propietats bàsiques dels determinants, saber-les deduir i saber-les aplicar als càlculs.
6. Conèixer i saber aplicar el mètode de Gauss-Jordan per a discutir i resoldre sistemes lineals, i per a calcular la inversa d'una matriu.
7. Saber què és un espai vectorial. Conèixer els conceptes de subespai vectorial, dependència i independència lineal, i base. Saber provar propietats bàsiques sobre aquests conceptes i les seves relacions.
8. Saber operar en un espai vectorial. Saber treballar a nivell pràctic amb els conceptes de subespai vectorial, combinació lineal, generadors, dependència lineal i bases. Saber trobar la matriu d'un canvi de base.
9. Conèixer els conceptes d'aplicació lineal, nucli, imatge, isomorfisme, endomorfisme. Saber provar propietats bàsiques sobre aquests conceptes i les seves relacions.
10. Saber decidir si una aplicació és lineal. Saber treballar a nivell pràctic amb els conceptes de nucli, imatge, endomorfisme i isomorfisme. Saber trobar la matriu associada a una aplicació lineal i saber-la canviar de base.
11. Saber què són un valor propi, un vector propi i el polinomi característic d'un endomorfisme, i saber-los trobar. Saber provar propietats bàsiques sobre els conceptes anteriors. Saber decidir si un endomorfisme és diagonalitzable i, en cas afirmatiu, saber-lo diagonalitzar.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	16.00
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores activitats dirigides	7,5	4.00
Hores aprenentatge autònom	105,0	56.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Conceptes bàsics de grafs

Descripció:

Definició de graf; matrius d'adjacència i d'incidència; lema de les encaixades i conseqüències; isomorfisme de grafs; tipus de grafs; subgrafs; operacions en grafs.

Recorreguts, connexió i distància

Descripció:

Definicions de recorregut, camí, cicle; algunes propietats de recorreguts; definicions de graf connex i components connexos; algorisme DFS; desigualtat $m \geq n-1$; definicions de vèrtexs de tall i arestes pont; caracterització; definicions de distància i diàmetre; algorisme BFS; caracterització de grafs bipartits.

Grafs eulerians i hamiltonians

Descripció:

Definicions de circuit, senderó i graf eulerià; caracterització de grafs eulerians; definicions de cicle, camí i graf hamiltonià; condicions necessàries per ser hamiltonià; els teoremes d'Ore i de Dirac.

Arbres

Descripció:

Definicions de bosc, arbre i fulla; caracterització d'arbres i corol·laris; definició d'arbre generador; revisió de DFS i BFS; el teorema de Cayley.

Matrius i sistemes d'equacions lineals

Descripció:

Definició de matriu i tipus de matrius; operacions lineals i propietats; producte de matrius i matriu inversa; matriu transposada i relació amb les operacions; operacions elementals per files; matrius elementals; matriu esglaonada per files; rang d'una matriu per files; càlcul de la matriu inversa; sistemes d'equacions lineals i sistemes equivalents; discussió i resolució mitjançant Gauss-Jordan; definició recursiva de determinant; propietats dels determinants; menors d'una matriu i relació amb el rang.

Espais vectorials

Descripció:

Definició d'espai vectorial; definició de subespai i caracterització equivalent; subespai generat; combinacions lineals; sistemes de generadors; independència lineal i propietats; bases i coordenades; dimensió; canvis de base, matriu del canvi de base.

Aplicacions lineals

Descripció:

Definició d'aplicació lineal i propietats; aplicació lineal definida per una matriu; matriu d'una aplicació lineal; nucli i imatge, teorema de la dimensió; caracterització d'aplicacions injectives i exhaustives, isomorfisme d'espais vectorials, espais isomorfs; composició d'aplicacions; canvis de base i aplicacions lineals; interpretació geomètrica d'aplicacions lineals al pla i a l'espai.

Diagonalització

Descripció:

Valors i vectors propis; diagonalització d'aplicacions lineals; matrius simètriques.

ACTIVITATS

Introducció a la teoria de grafs

Descripció:

Desenvolupament teòric i pràctic dels temes 1 i 2 de la part de teoria de grafs: conceptes bàsics, recorreguts, connexió i distància.

Objectius específics:

1, 2

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 36h

Aprenentatge autònom: 21h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 6h

Famílies destacades de grafs.

Descripció:

Desenvolupament teòric i pràctic dels temes 3 i 4 de la part de teoria de grafs: grafs eulerians i hamiltonians, i arbres.

Objectius específics:

3, 4

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 36h

Aprenentatge autònom: 21h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 6h

Matrius i sistemes d'equacions lineals

Descripció:

Desenvolupament teòric i pràctic del tema 5, de la part d'àlgebra lineal: matrius i sistemes d'equacions lineals.

Objectius específics:

5, 6

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 24h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 6h

Espais vectorials

Descripció:

Desenvolupament teòric i pràctic del tema 6, de la part d'àlgebra lineal: espais vectorials.

Objectius específics:

7, 8

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 29h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aplicacions lineals i diagonalització

Descripció:

Desenvolupament teòric i pràctic dels temes 7 i 8 de la part d'àlgebra lineal: aplicacions lineals i diagonalització.

Objectius específics:

9, 10, 11

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 36h

Aprenentatge autònom: 21h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 6h

Examen parcial de la primera part del curs (teoria i problemes)

Descripció:

En aquesta prova s'avaluaran els objectius 1-4 de l'assignatura.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 11h

Aprenentatge autònom: 9h

Activitats dirigides: 2h



Examen final de l'assignatura (teoria i problemes)

Descripció:

L'examen tindrà dues parts. A la primera (F1) s'avaluaran els objectius 1-4 de l'assignatura i a la segona (F2), els objectius 5-11.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 15h 30m

Aprenentatge autònom: 12h 30m

Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota de l'assignatura s'obindrà a partir de:

- un examen parcial P a mig quadrimestre, sobre la primera part del temari;
- la valoració T del treball i l'assoliment d'objectius en sessions de taller, que pot incloure, entre d'altres, proves en hores de classe, resolució de qüestionaris online i participació en el projecte EngiMath;
- un examen final F, que tindrà dues parts, F1 i F2.

La nota de l'informe d'avaluació serà:

$$0.2*T+0.35*MAX(P,F1)+0.45*F2$$

Els alumnes que vulguin presentar-se a la part F1 ho hauran de comunicar amb antel·lació a la coordinadora de l'assignatura, pels mitjans i en els terminis que es faran públics oportunament.

Rebran la qualificació NP (no presentat) aquells alumnes que no es presentin a cap prova corresponent al bloc de continguts 5,6,7,8.

La competència transversal s'avalua amb els exàmens.

REVALUACIÓ.

Hi haurà reavaluació d'aquesta assignatura. Consisteix en un curs intensiu de 12 hores presencials amb la corresponent avaluació, que es fan un cop finalitzats els exàmens finals i abans de l'inici del quadrimestre següent. Es calcula que la reavaluació requereix unes 50 hores de dedicació per part de l'estudiant entre classes presencials, hores d'estudi personal i avaluació. Només hi poden optar els estudiants que compleixen determinats requisits. Les places són limitades i s'assignaran per ordre decreixent de nota. Cada estudiant podrà fer com a molt la reavaluació d'una de les assignatures de fase inicial que s'ofereixen.

Requisits mínims per optar a la reavaluació.

Per a optar a la reavaluació és requisit indispensable estar matriculat de l'assignatura i haver obtingut una nota final entre 3.5 i 4.9

Requisits per a ser avaluat del curs intensiu.

Per tal de ser avaluat del curs intensiu és obligatori:

- Assistir a totes les classes presencials.
- Fer els exercicis o activitats que demani el professorat del curs.

Preinscripció i admissió.

El procés d'inscripció es publicarà al racó. L'admissió i no assistència al curs pot comportar no ser admès en pròximes edicions.

Avaluació.

El resultat de l'avaluació del curs intensiu serà Apte o No apte. La nota definitiva de l'assignatura serà:

Nota definitiva = 5, si la nota de l' intensiu és Apte;

Nota definitiva = Nota assignatura, si la nota de l' intensiu és No apte;

on Nota assignatura és la nota sobre 10 obtinguda el quadrimestre.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Gimbert Quintilla, J. [et al.]. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes. Edicions de la Universitat de Lleida ; F.V. Libros, 1998. ISBN 8489727651.
- Larson, R. Fundamentos de álgebra lineal. 7a ed. rev. Cengage learning, 2016. ISBN 9786075198033.

Complementària:

- Brunat Blay, J.M. Combinatòria i teoria de grafs. 3a ed. Edicions UPC, 1997. ISBN 8483012162.



- Trias Pairó, J. Matemàtica discreta: problemes resolts. Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014866.
- Williams, G. Álgebra lineal con aplicaciones. 4a ed. McGraw-Hill, 2002. ISBN 970103838X.
- Rosen, K.H. Matemática discreta y sus aplicaciones. 5a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2004. ISBN 8448140737.
- Llerena, I.; Miró-Roig, R.M. Matrius i vectors. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2010. ISBN 9788447534685.

RECURSOS

Enllaç web:

- <https://mat-web.upc.edu/fib/matematiques1/>. Pàgina web de l'assignatura