

Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

Curs acadèmic:	2008-09
Nom de l'assignatura:	Àlgebra i Matemàtica Discreta I
Codi assignatura:	12402
Estudis:	Enginyeria en Informàtica / Enginyeria tècnica en Informàtica de Sistemes
Crèdits:	4.5
Crèdits ECTS:	3.6
Hores de dedicació:	90
Professorat:	Vicent Caselles, Maria del Mar Pérez, Sira Ferradans
Grup:	1 i 2

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- Curs acadèmic: 2008-09
- Nom de l'assignatura: Àlgebra i Matemàtica Discreta I Codi: 12402
- Tipus d'assignatura: Troncal
- Titulació / Estudis: Enginyeria en Informàtica, Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes
- Nombre de crèdits: 4.5 Nombre d'ECTS: 3.6
- Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura: 90
- Temporalització:
 - Curs: 1er
 - Tipus: trimestral
 - Període: 1r trimestre
- Coordinació: Vicent Caselles
- Professorat: Vicent Caselles, Maria del Mar Pérez, Sira Ferradans
- Departament: Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- Grup: 1, 2
- Llengua de docència: català
- Edifici on s'imparteix l'assignatura: Edifici França
- Horari:
 - Grup 1: dimarts de 8:30 a 10:30, dimecres de 12:30 a 14:30, dijous de 10:30 a 12:30
 - Grup 2: dilluns de 8:30 a 10:30, dijous de 12:30 a 14:30, divendres de 10:30 a 12:30

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura d'Àlgebra i Matemàtica Discreta I és una de les assignatures de fonaments matemàtics que es cursa dins dels estudis d'Enginyeria Informàtica i Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes. En ambdues enginyeries, Àlgebra i Matemàtica Discreta I s'imparteix en el primer trimestre del primer any dels estudis i és una assignatura troncal, de 4,5 crèdits en el Pla d'Estudis oficial actual, és a dir, de 3,6 crèdits ECTS.

Àlgebra i Matemàtica Discreta I està dedicada a una introducció a l'Àlgebra Lineal. En particular, està enfocada a l'aprenentatge de: (i) les idees bàsiques de l'àlgebra lineal: espais i subespais vectorials, independència lineal, dimensió, bases, aplicacions lineals, determinants, etc.; (ii) la solució de sistemes lineals; (iii) valors i vectors propis. L'eina o idea inicial a partir de la qual es desenvoluparan totes aquestes competències és la solució de sistemes lineals pel mètode d'eliminació de Gauss.

Les competències que s'assoleixen en l'assignatura Àlgebra i Matemàtica Discreta I són base d'altres assignatures del Pla d'Estudis.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

Els coneixements previs que pressuposa aquesta assignatura són els propis d'una base matemàtica de nivell de batxiller o de formació professional, en particular nocions i procediments bàsics de càlcul, geometria i d'àlgebra lineal, així com una certa familiarització amb l'aritmètica de nombres complexos.

Àlgebra i Matemàtica Discreta I està a la base de moltes assignatures del Pla d'Estudis i en particular està fortament relacionada amb Anàlisi Matemàtica, Àlgebra i Matemàtica Discreta II, Ampliació d'Anàlisi, Anàlisi Numèrica, Infografia I i II, Processament del Senyal I, II i III, Geometria Computacional, Estadística, Tallers de Modelització i Simulació I i II.

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Capacitat de comprendre i analitzar enunciats matemàtics. 2. Capacitat d'abstracció 3. Capacitat de sistematització. Interpersonals 4. Capacitat de treball en equip, de resoldre en equip els problemes plantejats. 5. Exposició de resultats obtinguts 6. Crítica i correcció dels resultats obtinguts pels companys Sistèmiques 7. Capacitat per treballar autònomament en la resolució de problemes.	1. Dominar els conceptes de vector i matriu i les operacions amb vectors i matrius. 2. Entendre la geometria dels sistemes d'equacions lineals. 3. Comprensió i domini del mètode d'eliminació Gaussiana per a la resolució de sistemes d'equacions lineals. 4. Entendre el concepte de base d'un espai vectorial. 5. Estudi dels quatre subespais vectorials fonamentals. 6. Comprensió del concepte i tècnica dels canvis de base. 7. Entendre els conceptes d'ortonormalització d'una base, en particular domini del mètode de Gram-Schmidt. 8. Domini del concepte de valor i vector propi. 9. Entendre el concepte de matriu diagonalitzable i cas de les matrius simètriques.

5. Avaluació

Durant el transcurs del curs farem una avaluació continuada per tal de veure com es van adquirint les diferents competències. Els mecanismes d'avaluació seran:

- **Controls:** seran dos controls de preguntes curtes o de tipus test per tal de fer un seguiment dels conceptes explicats a les classes de teoria i a les classes de pràctiques o exercicis. Es realitzaran en les sessions de seminari, el primer a finals d'octubre o principis de novembre, i el segon control en la última sessió de seminari. Cada un dels controls compta un 15% de la nota final.
- **Examen Final:** l'examen final constarà de problemes representatius i qüestions on s'hauran d'aplicar tots els conceptes de teoria i demostrar un domini dels tres blocs de l'assignatura. Comptarà un 70% de la nota final.

6. Continguts

6.1 Blocs de contingut

L'assignatura està organitzada en els quatre blocs:

1. Resolució de Sistemes d'equacions lineals
2. Els espais vectorials i els seus subespais
3. Els espais vectorials euclidians
4. Diagonalització

6.2 Organització i concreció dels continguts

Bloc de contingut 1. *Resolució de Sistemes d'equacions lineals*

Conceptes	Procediments	Actituds
- Funcions. Inverses. Graf d'una funció	- Diferenciació dels diferents tipus de funcions	- Esforç
- Vectors i Matrius	- Demostracions per reducció a l'absurd	- Interès i per conèixer i ampliar la informació
- Equacions lineals. Sistemes	- Operacions amb vectors i matrius	- Participació activa
- La geometria dels sistemes d'equacions lineals	- El mètode de Gauss	
- Sistemes singulars	- Mètode LU	
- La descomposició LU	- Càlcul de la matriu inversa	

Bloc de contingut 2. Els espais vectorials i els seus subespais

Conceptes	Procediments	Actituds
- Els subespais vectorials - El nucli i la imatge d'una aplicació lineal A - Els quatre subespais fonamentals. - Independència lineal. Bases. Dimensió	- Càlcul dels quatre subespais fonamentals de A	- Esforç - Interès i per conèixer i ampliar la informació - Participació activa

Bloc de contingut 3. Els espais vectorials euclidians

Conceptes	Procediments	Actituds
- El Determinant - Canvis de Base - Ortogonalització - Rotacions. Matrius ortogonals	- El polinomi característic - El mètode de Gram-Schmidt	- Esforç - Interès i per conèixer i ampliar la informació - Participació activa

Bloc de contingut 4. Diagonalització

Conceptes	Procediments	Actituds
- Valors i vectors propis - Diagonalització - Matrius simètriques	- Càlcul de valors i vectors propis - Procediment de diagonalització	- Esforç - Interès i per conèixer i ampliar la informació - participació activa

7. Metodologia

7.1 Enfocament metodològic de l'assignatura

A primer curs de l'Enginyeria Informàtica tenim dos grups de teoria. Aquests grups de teoria es desdoblen en 4 grups de pràctiques i, al seu torn, cada grup de pràctiques es desdobla en dos seminaris.

El fet de diferenciar entre tres tipus de sessions ens permetrà potenciar i avaluar les diverses competències que pretenem que assoleixin al llarg de l'assignatura. En això cal emfatitzar en el fet que les sessions de seminaris afavoreixen fortament l'assoliment de competències transversals.

- **Sessions plenàries:**

Es tracta de vuit sessions de dues hores de duració on assisteix tot el grup. El pes de la sessió el porta el professor que es dedicarà a explicar en pissarra els conceptes teòrics de l'assignatura per poder-los aplicar després a la pràctica. El professor s'encarregarà de proposar i resoldre exemples de problemes tipus per tal de clarificar la teoria i per tal que els alumnes tinguin una primera aproximació a allò que es trobaran a la classe de problemes.

- Sessió 1 [T(1)]: Introducció a l'assignatura, Funcions. Vectors i matrius.
- Sessió 2 [T(2)]: Geometria dels sistemes d'equacions lineals. Resolució de sistemes d'equacions lineals, Mètode de Gauss.
- Sessió 3 [T(3)]: Resolució de sistemes d'equacions lineals, Mètode de Gauss. Descomposició LU. Càlcul de la matriu inversa.
- Sessió 4 [T(4)]: Els espais vectorials i els seus subespais. Els quatre subespais fonamentals.
- Sessió 5 [T(5)]: Independència lineal. Bases. Cas dels quatre subespais fonamentals.
- Sessió 6 [T(6)]: Determinants. Canvis de base.
- Sessió 7 [T(7)]: Espais vectorials Euclidians. Ortogonalització. El mètode de Gram-Schmidt. Matrius ortogonals.
- Sessió 8 [T(8)]: Valors i vectors propis. Matrius simètriques.

- **Sessions de problemes:**

Són vuit sessions d'una hora i mitja de duració en les quals el professor de pràctiques proposa una sèrie de problemes a realitzar d'una col·lecció que els alumnes tindran prèviament. La dinàmica d'aquestes sessions és la següent: En primer lloc, el professor realitza un exercici típic per tal de recordar els conceptes teòrics que s'apliquen i donar un mètode de resolució a seguir. Després, en els problemes successius són els alumnes els que resolen els problemes i surten a la pissarra per tal d'explicar als seus companys com ho han fet. Tant els alumnes com el professor han de verificar que el problema ha estat ben resolt i poden proposar qüestions.

- Sessió 1 [P(1)]: Funcions, números complexos, vectors i matrius
- Sessió 2 [P(2)]: Resolució de sistemes d'equacions lineals. Mètode de Gauss.

- Sessió 3 [P(3)]: Resolució de s. d'e. l. Mètode de Gauss. Càlcul dels quatre subespais fonamentals.
- Sessió 4 [P(4)]: Independència lineal. Bases dels quatre subespais fonamentals.
- Sessió 5 [P(5)]: Canvis de base. Determinants.
- Sessió 6 [P(6)]: Ortonormalització. Gram-Schmidt.
- Sessió 7 [P(7)]: Rotacions, matrius ortogonals. Valors i vectors propis.
- Sessió 8 [P(8)]: Diagonalització, matrius simètriques.

- **Sessions de seminaris:**

Aquestes són sis sessions en petit grup, d'una hora de duració. En aquestes sessions es realitzen diferents tipus d'activitats guiades pel professor que ha impartit les sessions plenàries.

- Sessió 1 [S(1)]: A la primera sessió s'aprofundirà en la resolució de sistemes, estudiant a partir d'exemples el cas dels sistemes singulars. Es resoldran els dubtes dels alumnes. S'explicarà i es faran exemples de càlcul de la matriu inversa.
- Sessió 2 [S(2)]: En aquesta sessió el professor resoldrà els dubtes dels alumnes respecte als blocs 1 i 2 i es faran més exemples.
- Sessió 3 [S(3)]: Control dels conceptes teòrics de les sessions plenàries dels blocs 1 i 2 que els alumnes han d'haver estudiat i treballat. Els alumnes hauran de respondre a qüestions breus i qüestions tipus test o de vertader o fals sobre els conceptes explicats.
- Sessió 4 [S(4)]: Propietats de rotacions i matrius ortogonals.
- Sessió 5 [S(5)]: En aquesta sessió s'explicarà com calcular potències elevades de matrius. La resta de la sessió es dedicarà a resoldre dubtes dels alumnes sobre els blocs 3 i 4.
- Sessió 6 [S(6)]: En aquesta sessió es realitzarà un altre control dels continguts teòrics del bloc 3 i 4.

7.2 Organització temporal: sessions, activitats d'aprenentatge i temps estimat de dedicació

GRUP 1	Dimarts 8:30-10:30	Dimecres 12:30-14:30	Dijous 10:30-12:30
Setmana 1 25-26 Set.			T1(1) 2h
Setmana 2 29Set.-3 Oct.	T1 (2) 2h	P11 (1) 1,5h P12 (1) 1,5h	S111 (1) 1h S112 (1) 1h
Setmana 3 6-10 Oct.	S121 (1) 1h S122 (1) 1h	T1 (3) 2h	P11 (2) 1,5h P12 (2) 1,5h
Setmana 4 13-17 Oct.	T1 (4) 2h	P11 (3) 1,5h P12 (3) 1,5h	P12 (4) 1,5h S111 (2) 1h S112 (2) 1h
Setmana 5 20-24 Oct.	P11 (4) 1,5h S121 (2) 1h S122 (2) 1h	T1 (5) 2h	T1 (6) 2h
Setmana 6 27Oct-31Oct	P11 (5) 1,5h P12 (5) 1,5h	S111 (3) 1h S112 (3) 1h	T1 (7) 2h
Setmana 7 03-7 Nov.	P11 (6) 1,5h S121 (3) 1h S122 (3) 1h	P12 (6) 1,5h S111 (4) 1h S112 (4) 1h	S121 (4) 1h S122 (4) 1h
Setmana 8 10-14Nov.	T1(8) 2h		P11 (7) 1,5h
Setmana 9 17-21 Nov.	P12 (7) 1,5h S111 (5) 1h S112 (5) 1h		S121 (5) 1h S122 (5) 1h
Setmana 10 24Nov-28Nov	S111 (6) 1h S112 (6) 1h	S121 (6) 1h S122 (6) 1h	P11 (8) 1,5h P12 (8) 1,5h

GRUP 2	Dilluns 8:30-10:30	Dijous 12:30-14:30	Divendres 10:30-12:30
Setmana 1 25-26 Set.		T2 (1) 2h	T2 (2) 2h
Setmana 2 29Set.-3 Oct.	P21 (1) 1,5h P22 (1) 1,5h	T2 (3) 2h	P21 (2) 1,5h P22 (2) 1,5h
Setmana 3 6-10 Oct.	S211 (1) 1h S212 (1) 1h	S221 (1) 1h S222 (1) 1h	
Setmana 4 13-17 Oct.	T2 (4) 2h	T2 (5) 2h	P21 (3) 1,5h P22 (3) 1,5h
Setmana 5 20-24 Oct.	P21 (4) 1,5h P22 (4) 1,5h	S211 (2) 1h S212 (2) 1h	S221 (2) 1h S222 (2) 1h
Setmana 6 27Oct-31Oct	S211 (3) 1h S212 (3) 1h S221 (3) 1h S222 (3) 1h		T2 (6) 2h
Setmana 7 03-7 Nov.	T2 (7) 2h	P21 (5) 1,5h P22 (5) 1,5h	P21 (6) 1,5h P22 (6) 1,5h
Setmana 8 10-14Nov.	S211 (4) 1h S212 (4) 1h	T2 (8) 2h	S221 (4) 1h S222 (4) 1h
Setmana 9 17-21 Nov.	P21 (7) 1,5h P22 (7) 1,5h	S211 (5) 1h S212 (5) 1h	S221 (5) 1h S222 (5) 1h
Setmana 10 24Nov-28Nov	P21 (8) 1,5h P22 (8) 1,5h	S211 (6) 1h S212 (6) 1h	S221 (6) 1h S222 (6) 1h

8. Fonts d'informació i recursos didàctics

8.1 Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

- G. STRANG, Linear Algebra and its Applications, Harcourt Brace Jovanovich International Edition, 1986.
- F. CEDO i V. GISIN, Àlgebra Bàsica, Manuals de la UAB, 1997.
- I.V. PROSKURIAKOV, 2000 Problemas de Álgebra Lineal, Ed. Reverté, 1991.

8.2 Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia complementària (suport paper i electrònic)

- M. CASTELLET i I. LLERENA, Àlgebra Lineal i Geometria, Manuals de la UAB, 1990.
- F.R. GANTMACHER, Théorie des Matrices, Editions J. Gabay, 1990.
- P. HALMOS, Finite-Dimensional Vector Spaces, Springer Verlag.
- A. AUBANEL, A. BENSENY i A. DELSHAMS, Útiles Básicos de Cálculo Numérico, Ed. Labor, 1993.
- W. K. NICHOLSON, Algebra Lineal con aplicaciones, Mc Graw Hill, 2003.

8.3 Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

- A cada sessió de teoria li correspondrà una material docent que el professor lliurarà l'alumne a través de l'Aula Global.
- Per a cada sessió de problemes hi haurà una col·lecció de problemes que el professor lliurarà l'alumne a través de l'Aula Global abans de la realització de la pràctica.