

# 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Instrumentals</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitat de comprendre i analitzar enunciats matemàtics.</li> <li>2. Capacitat d'abstracció</li> <li>3. Capacitat de sistematització.</li> </ol> <p><b>Interpersonals</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Capacitat de treball en equip, de resoldre en equip els problemes plantejats.</li> <li>5. Exposició de resultats obtinguts</li> <li>6. Crítica i correcció dels resultats obtinguts pels companys</li> </ol> <p><b>Sistèmiques</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Capacitat per treballar autònomament en la resolució de problemes.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dominar els conceptes de vector i matriu i les operacions amb vectors i matrius.</li> <li>2. Entendre la geometria dels sistemes d'equacions lineals.</li> <li>3. Comprensió i domini del mètode d'eliminació Gaussiana per a la resolució de sistemes d'equacions lineals.</li> <li>4. Entendre el concepte de base d'un espai vectorial.</li> <li>5. Estudi dels quatre subespais vectorials fonamentals.</li> <li>6. Comprensió del concepte i tècnica dels canvis de base.</li> <li>7. Entendre els conceptes d'ortonormalització d'una base, en particular domini del mètode de Gram-Schmidt.</li> <li>8. Domini del concepte de valor i vector propi.</li> <li>9. Entendre el concepte de matriu diagonalitzable i cas de les matrius simètriques.</li> </ol> |

## 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                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Els subespais vectorials</li> <li>- El nucli i la imatge d'una aplicació lineal A</li> <li>- Els quatre subespais fonamentals.</li> <li>- Independència lineal. Bases. Dimensió</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Càlcul dels quatre subespais fonamentals de A</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esforç</li> <li>- Interès i per conèixer i ampliar la informació</li> <li>- Participació activa</li> </ul> |

**Bloc de contingut 3. Els espais vectorials euclidians**

| Conceptes                                                                                                                                                         | Procediments                                                                                                       | Actituds                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Determinant</li> <li>- Canvis de Base</li> <li>- Ortogonalització</li> <li>- Rotacions. Matrius ortogonals</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El polinomi característic</li> <li>- El mètode de Gram-Schmidt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esforç</li> <li>- Interès i per conèixer i ampliar la informació</li> <li>- Participació activa</li> </ul> |

**Bloc de contingut 4. Diagonalització**

| Conceptes                                                                                                                             | Procediments                                                                                                                    | Actituds                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valors i vectors propis</li> <li>- Diagonalització</li> <li>- Matrius simètriques</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Càlcul de valors i vectors propis</li> <li>- Procediment de diagonalització</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esforç</li> <li>- Interès i per conèixer i ampliar la informació</li> <li>- participació activa</li> </ul> |

## 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

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

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