



# Guia docent

## 220001 - AL - Àlgebra

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** VICENÇ SALES I INGLÈS

**Altres:** VICENÇ SALES I INGLÈS

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixements de Matemàtiques a nivell de Batxillerat.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE01. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització.

#### Transversals:

07 AAT N1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Les sessions teòriques es dedicaran a introduir els conceptes i resultats fonamentals de cada tema, així com exemples i casos pràctics que permetin a cada estudiant comprendre els temes tractats. Serà referència bàsica una col·lecció de transparències que es podran obtenir gratuïtament a la plataforma digital ATENEA.

- A les sessions pràctiques es resoldran exercicis i problemes anunciats amb antelació. Seran els d'un fascicle ajustat també al temari que inclou al final els resultats numèrics i estarà igualment a l'abast de forma gratuïta a ATENEA. Aquestes pràctiques ajudaran a cada estudiant a familiaritzar-se amb els conceptes exposats i a adquirir l'habilitat d'expressar-se correctament fent ús de les eines del curs.

- Com a complement orientatiu per al seguiment de la teoria i la resolució d'exercicis i problemes, l'estudiant tindrà a la seva disposició a Atenea, també gratuïtament, un llibre de problemes resolts amb detall.

- El professor designarà unes hores d'atenció individualitzada en les que es podran consultar els dubtes referents a les classes de teoria i de pràctiques.

- Juntament amb els exàmens parcial i final, durant el curs es duran a terme dos controls d'avaluació. Tot plegat permetrà obtenir una avaluació continuada acurada del treball individual.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Comprensió i capacitat d'aplicació del concepte de linealitat i la seva traducció operativa: el càlcul matricial.
- Part operativa: càlcul amb matrius i determinants, estudi i resolució de sistemes d'equacions lineals, ús indistint dels mètodes de Gauss i dels menors i aplicacions a la part conceptual.
- Part conceptual: adquisició i assimilació de les nocions essencials dels espais vectorials i afins numèrics (incloses les derivades del producte escalar), de les transformacions lineals i afins (sobretot les relacionades amb la diagonalització i les de significat geomètric) i de les formes i varietats quadràtiques (amb especial atenció al seu estudi i classificació).

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	28,0	18.67
Hores grup gran	32,0	21.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### I. CÀLCUL MATRICIAL

#### Descripció:

1. Matrius.

1.1. Matrius.

Operacions. Transposició. Matrius simètriques i antisimètriques.

1.2. Transformacions elementals per sota del pivot.

Rang i matrius regulars. Eliminació de paràmetres lineals. Sistemes d'equacions lineals.

1.3. Transformacions elementals per sota i per sobre del pivot.

Sistemes d'equacions lineals simultanis. Equacions matricials bàsiques del producte. Inversa d'una matriu regular.

2. Determinants.

2.1. Determinants.

Determinants. Matrius directes, inverses i singulars. Matrius ortogonals.

2.2. Menors.

Rang i matrius regulars. Eliminació de paràmetres lineals. Sistemes d'equacions lineals.

2.3. Matriu adjunta.

Inversa d'una matriu regular. Equacions matricials bàsiques del producte. Sistemes d'equacions lineals simultanis.

#### Objectius específics:

Aprendre la metodologia operativa necessària per a la part conceptual del curs.

#### Activitats vinculades:

1, 2, 3, 5 i 6

**Dedicació:** 37h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 22h 30m



## II. ESPAIS VECTORIALS I AFINS

### Descripció:

3. Espais vectorials.

3.1. L'espai vectorial.

Suma i producte per escalars. Dependència lineal. Subespais vectorials.

3.2. L'espai vectorial euclidià.

Producte escalar i producte vectorial. Sistemes i bases ortogonals i ortonormals. Subespai ortogonal.

3.3. Orientació i components.

Bases positives i negatives. Components i canvis de base. Canvis ortogonals de base.

4. Espais afins.

4.1. L'espai afí.

Suma de punts i vectors i vector lliure. Varietats lineals. Posició relativa de varietats lineals.

4.2. L'espai afí euclidià.

Distància entre punts. Volums elementals. Perpendicularitat, angles i distàncies entre varietats lineals.

4.3. Orientació i coordenades.

Referències positives i negatives. Coordenades i canvis de referència. Canvis ortogonals de referència.

### Objectius específics:

Analitzar els conceptes sobre punts i vectors i les relacions de primer grau entre ells.

### Activitats vinculades:

1, 2, 5 i 6

**Dedicació:** 37h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprentatge autònom: 22h 30m



### III. TRANSFORMACIONS LINEALS I AFINS

**Descripció:**

5. Transformacions lineals.

5.1. Transformacions lineals.

Expressió matricial i canvis de base. Transformacions lineals regulars, singulars, directes i inverses. Diagonalització.

5.2. Transformacions lineals de l'espai vectorial euclidià.

Diagonalització ortogonal. Projeccions ortogonals i simetries vectorials. Rotacions vectorials.

5.3. Transformacions lineals euclidianes.

Transformacions lineals euclidianes directes i inverses. Composicions vectorials. Classificació.

6. Transformacions afins.

6.1 Transformacions afins.

Expressió matricial i canvis de referència. Transformacions afins regulars, singulars, directes i inverses. Punts fixos.

6.2. Transformacions afins de l'espai afí euclidià.

Projeccions ortogonals afins i projeccions ortogonals afins amb lliscament. Simetries afins i simetries afins amb lliscament.

Rotacions afins i rotacions afins amb lliscament.

6.3. Transformacions afins euclidianes.

Transformacions afins euclidianes directes i inverses. Composicions afins. Classificació.

**Objectius específics:**

Analitzar les transformacions de punts i vectors i la relació entre elles.

**Activitats vinculades:**

1, 2, 4 i 6

**Dedicació:** 37h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 22h 30m



#### IV. FORMES I VARIETATS QUADRÀTIQUES

**Descripció:**

7. Formes quadràtiques i mínims quadrats.

7.1. Formes quadràtiques.

Expressió matricial i canvis de base. Diagonalització. Classificació lineal.

7.2. Formes quadràtiques de l'espai vectorial euclidià.

Canvis ortogonals de base. Diagonalització ortogonal. Classificació euclidiana.

7.3. Mínims quadrats.

Interpretació vectorial dels sistemes d'equacions lineals. Error quadràtic. Mínims quadrats.

8. Varietats quadràtiques.

8.1. Varietats quadràtiques.

Expressió matricial i canvis de referència. Varietats quadràtiques degenerades. Classificació afí.

8.2. Varietats quadràtiques de l'espai afí euclidià.

Canvis ortogonals de referència. Esferes. Classificació euclidiana.

8.3. Còniques.

El·lipse. Hipèrbola. Paràbola.

**Objectius específics:**

Analitzar les funcions de segon grau de vectors i les relacions de segon grau entre punts.

**Activitats vinculades:**

1, 2 i 6

**Dedicació:** 37h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

## ACTIVITATS

### 1. SESSIONS DE TEORIA

**Descripció:**

Classes de teoria.

**Objectius específics:**

Assimilació dels conceptes teòrics.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Dedicació:** 48h

Aprenentatge autònom: 24h

Grup gran/Teoria: 24h



## 2. SESSIONS DE PRÀCTIQUES

**Descripció:**

Classes d'exercicis i problemes.

**Objectius específics:**

Assimilació dels mètodes de resolució.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Dedicació:** 70h

Grup mitjà/Pràctiques: 28h

Aprenentatge autònom: 42h

## 3. PRIMER CONTROL

**Descripció:**

Exercicis i problemes dels capítols 1 i 2.

**Objectius específics:**

Avaluació dels capítols 1 i 2.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Lliurament:**

Pes: 12,5%.

**Dedicació:** 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 30m

## 4. SEGON CONTROL

**Descripció:**

Exercicis i problemes dels capítols 5 i 6.

**Objectius específics:**

Avaluació dels capítols 5 i 6.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Lliurament:**

Pes: 12,5%.

**Dedicació:** 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 30m



## 5. EXAMEN PARCIAL

**Descripció:**

Exercicis i problemes dels capítols 1 a 4.

**Objectius específics:**

Avaluació dels capítols 1 a 4.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Lliurament:**

Pes: 25%.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

## 6. EXAMEN FINAL

**Descripció:**

Exercicis i problemes dels capítols 1 a 8.

**Objectius específics:**

Avaluació de tots els capítols.

**Material:**

Veure 'Bibliografia' i 'Altres recursos'.

**Lliurament:**

Pes: 50%.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 12h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$$NF = 0.125 NC1 + 0.25 NEP + 0.125 NC2 + 0.50 NEF$$

NF : Nota Final

NC1 : Nota del Primer Control

NEP : Nota de l'Examen Parcial

NC2 : Nota del Segon Control

NEF : Nota de l'Examen Final

En cas de suspendre l'Examen Parcial i aprovar l'Examen Final la nota de l'Examen Parcial passarà a ser d'un 5.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Durant cadascuna de les proves d'avaluació (exàmens i controls) cada estudiant haurà de disposar d'algun document d'identificació (DNI, passaport, carnet UPC,...), que presentarà a requeriment del professorat.

- La no assistència injustificada a qualsevol d'aquestes proves es traduirà en un 0 com a nota corresponent. Un document de justificació de l'absència donarà dret a fer la prova en dies posteriors.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Complementària:

- Amer Ramon, R; Carreras Escobar, F.. Curs d'Àlgebra Lineal. 2a ed. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8484987841.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Àlgebra Lineal. Transparències (disponible a ATENEA)
- Àlgebra Lineal. Exercicis resolts (disponible a ATENEA)
- Àlgebra Lineal. Exercicis (disponible a ATENEA)