

## 220001 - Àlgebra

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	749 - MAT - Departament de Matemàtiques		
Curs:	2019		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Català

### Professorat

Responsable: FRANCISCO CARRERAS ESCOBAR

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

2. 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:

1. 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 un llibre de text ajustat al temari i escrit per professorat de la Secció Departamental que es podrà 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 bloc de transparències on es resumeix el llibre de text i 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'aprenentatge de l'assignatura

Comprensió i capacitat d'aplicació del concepte de linealitat i la seva traducció operativa: el càlcul matricial.

Part operativa bàsica per a tot el curs: estudi, resolució i discussió de sistemes d'equacions lineals, càlcul matricial pròpiament dit, ús indistint del mètode de Gauss i dels determinants, i resolució de certes equacions polinòmiques. Aplicació a tots els problemes sorgits en el tractament a la pràctica de la part conceptual.

Part conceptual: adquisició i assimilació de les nocions essencials dels espais vectorials (dependència lineal, subespai, base, dimensió, components i canvis de base), les derivades del producte escalar (norma, angle, ortogonalitat, projecció

## 220001 - Àlgebra

ortogonal, orientació, producte vectorial i mètode dels mínims quadrats), el llenguatge de les transformacions lineals amb especial insistència en els endomorfismes (nucli, imatge, rang, canvi de base i classificació d'isometries en el pla i a l'espai  $\mathbb{C}$ girs, rotacions, simetries i composicions), les tècniques de diagonalització de matrius i, en particular, la diagonalització ortogonal en el cas simètric, la seva aplicació a l'estudi de les formes quadràtiques i els tensors i, finalment, les idees bàsiques de la geometria analítica plana i tridimensional: tant de la geometria lineal o de primer grau (coordenades, canvis de coordenades, rectes, plans, posicions relatives, paral·lelisme i perpendicularitat, angles, distàncies, àrees i volums) com de la quadràtica o de segon grau (corbes del pla -còniques- i superfícies de l'espai -quàdriques-).

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	32h	21.33%
	Hores grup mitjà:	28h	18.67%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 220001 - Àlgebra

### Continguts

#### 1. SISTEMES D'EQUACIONS LINEALS, CÀLCUL MATRICIAL I DETERMINANTS

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 17h

##### Descripció:

Tema 1. Sistemes d'equacions lineals i matrius.

Resolució pel mètode de Gauss. Regla del pivot. Mètode de Gauss'Jordan. Teorema de Rouché'Frobenius.

Discussió de sistemes. Matrius. Rang: noció provisional. Operacions lineals. Producte. Defectes. Matrius quadrades. Matrius simètriques i ortogonals. Matrius regulars. Càlcul de la inversa per Gauss'Jordan. Equacions matricials.

Tema 2. Determinants.

Definició i propietats operatives. Regla de Sarrus. Adjunts. Regla de Laplace. Aplicacions: Matrius regulars.

Inversa d'una matriu. Sistemes de Cramer. Interpolació polinòmica. Determinant de Vandermonde. Menors.

Definició i càlcul del rang. Sistemes arbitraris. Discussió de sistemes.

##### Activitats vinculades:

Sessions d'explicació teòrica i sessions pràctiques d'exercicis i problemes relacionats. Treball d'estudi individual.

#### 2. ESPAIS VECTORIALS I EUCLIDIANS

Dedicació: 37h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 23h

##### Descripció:

Tema 3. Espais vectorials.

Definició. L'espai vectorial numèric. Combinacions lineals, dependència i independència lineal. Subespais vectorials. Equacions implícites d'un subespai. Sistemes de generadors. Bases. Teorema de les bases. Dimensió. Components d'un vector. Canvis de base.

Tema 4. L'estructura euclidiana de l'espai vectorial numèric.

Producte escalar. Ortogonalitat. Suplementari ortogonal. Mètode de Gram'Schmidt. Norma. Bases ortonormals.

Angle no orientat. Projecció ortogonal i simetria. Sistemes sobredeterminats: mètode dels mínims quadrats.

Orientació. Angle orientat. Productes vectorial i mixt.

##### Activitats vinculades:

Sessions d'explicació teòrica i sessions pràctiques d'exercicis i problemes relacionats. Treball d'estudi individual.

## 220001 - Àlgebra

<p><b>3. TRANSFORMACIONS LINEALS, DIAGONALITZACIÓ I TENSORS</b></p>	<p>Dedicació: 49h Grup gran/Teoria: 11h Grup mitjà/Pràctiques: 8h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció: Tema 5. Transformacions lineals. Definició. Caracterització matricial. Endomorfismes. Canvis de base. Nucli, imatge i rang. Caràcter (injectiva, exhaustiva, bijectiva). Operacions i matrius associades. La identitat. Isometries. Caracterització matricial. Catàleg en el pla i a l'espai. Tema 6. Diagonalització de matrius. Endomorfisme/matriu diagonalitzable. Vectors i valors propis. Polinomi característic. Fórmula de les traces. Condicions de diagonalització. Aplicació: potències d'una matriu diagonalitzable. Diagonalització ortogonal de matrius simètriques: teorema espectral. Classificació d'isometries en el pla i a l'espai. Matriu reduïda i elements geomètrics. Tema 7. Tensors i formes quadràtiques. Definició de tensor. Caracterització matricial. Canvis de base. Forma quadràtica associada. Diagonalització de tensors i formes. Expressions canòniques afi i euclidiàna. Índexs d'inèrcia. Llei d'inèrcia de Sylvester. Teorema de Descartes. Classificació de formes quadràtiques. Criteri de Sylvester.</p> <p>Activitats vinculades: Sessions d'explicació teòrica i sessions pràctiques d'exercicis i problemes relacionats. Treball d'estudi individual.</p>	
<p><b>4. GEOMETRIA LINEAL I QUADRÀTICA</b></p>	<p>Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 9h Grup mitjà/Pràctiques: 7h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Tema 8. Geometria lineal. L'espai puntual. Referències cartesianes. Coordenades. Canvi de coordenades. Varietats lineals: rectes i plans. Posició relativa. Intersecció. Paral·lelisme. Perpendicularitat. Projectió ortogonal i simetria. Angles. Distàncies. Formulari del producte vectorial: distàncies, àrees i volums. Tema 9. Corbes i superfícies de segon grau. El·lipse, hipèrbola i paràbola. Circumferència. Equacions reduïdes. Còniques. Classificació, equació reduïda i elements geomètrics. Quàdriques. Classificació, equació reduïda i elements geomètrics.</p> <p>Activitats vinculades: Sessions d'explicació teòrica i sessions pràctiques d'exercicis i problemes relacionats. Treball d'estudi individual.</p>	

## 220001 - Àlgebra

### Planificació d'activitats

<b>ACTIVITAT 1: SESSIONS DE TEORIA</b>	Dedicació: 76h Grup gran/Teoria: 26h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 40h
<p><b>Descripció:</b> Assistència a les classes, preparació prèvia (si escau) i estudi posterior.</p> <p><b>Material de suport:</b> Bibliografia de l'assignatura.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La participació activa en aquestes sessions es valorarà positivament en l'avaluació global de cada estudiant.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Comprensió dels conceptes teòrics i els mètodes de càlcul pràctic exposats. Resolució de dubtes.</p>	
<b>ACTIVITAT 2: SESSIONS DE PRÀCTIQUES</b>	Dedicació: 38h Grup mitjà/Pràctiques: 18h Aprentatge autònom: 20h
<p><b>Descripció:</b> Assistència a les classes, preparació prèvia i estudi posterior.</p> <p><b>Material de suport:</b> Bibliografia de l'assignatura.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La participació activa en aquestes sessions es valorarà positivament en l'avaluació global de cada estudiant.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Adquisició d'habilitats per a una correcta interpretació dels exercicis i problemes de l'assignatura, així com per a la resolució i presentació de les solucions, aplicant els conceptes i mètodes exposats a les sessions de teoria.</p>	
<b>ACTIVITAT 3: 1R CONTROL D'AVAUACIÓ</b>	Dedicació: 1h Grup gran/Teoria: 1h
<p><b>Descripció:</b> Realització individualitzada d'exercicis i problemes sobre els temes 1 i 2 (contingut 1).</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> El resultat d'aquesta prova constitueix un 15% de la nota final.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Avaluar els coneixements relatius als temes 1 i 2, part operativa indispensable de l'assignatura</p>	
<b>ACTIVITAT 3: 2N CONTROL D'AVAUACIÓ</b>	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 4h

## 220001 - Àlgebra

### Descripció:

Realització individualitzada d'exercicis i problemes sobre diagonalització (tema 6, part del contingut 3).

### Material de suport:

Bibliografia de l'assignatura.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

El resultat d'aquesta prova constitueix un 10% de la nota final.

### Objectius específics:

Avaluar els coneixements relatius al tema 6, part central de l'assignatura, i estimular el treball d'aprenentatge autònom després d'haver fet l'examen parcial.

### ACTIVITAT 5: EXAMEN PARCIAL

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### Descripció:

Realització individualitzada d'exercicis i problemes sobre els continguts 1 i 2.

### Material de suport:

Bibliografia de l'assignatura.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

El resultat d'aquesta prova constitueix un 25% de la nota final.

### Objectius específics:

Avaluar els coneixements relatius als continguts 1 i 2 (temes 1 a 4), amb especial insistència en el contingut 2 (temes 3 i 4).

### ACTIVITAT 6: EXAMEN FINAL

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

### Descripció:

Realització individualitzada d'exercicis i problemes de tota l'assignatura.

### Material de suport:

Bibliografia de l'assignatura.

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

El resultat d'aquesta prova constitueix un 50% de la nota final.

### Objectius específics:

Avaluar molt especialment els coneixements relatius als continguts 3 i 4 (temes 5 a 9).

## 220001 - Àlgebra

### Sistema de qualificació

$$NF = 0.25 NP + 0.50 NEF + 0.15 NC1 + 0.10 NC2$$

NF : Nota final

NP : Nota de l'examen parcial

NEF : Nota de l'examen final

NC1 i NC2 : Notes dels controls d'avaluació

### Normes de realització de les activitats

Durant cada una de les quatre 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 inassistència injustificada a qualsevol d'aquestes proves es traduirà en un 0 com a nota corresponent. En el cas de l'examen final, implicarà un "no presentat" com a nota final. Un document de justificació de l'absència donarà dret a fer la prova en dies posteriors.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Amer Ramon, R. Curs d'àlgebra lineal [en línia]. 2a ed. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998 [Consulta: 22/02/2011]. Disponible a: <[http://ruth.upc.es/algebra/curs\\_algebra\\_lineal.pdf](http://ruth.upc.es/algebra/curs_algebra_lineal.pdf)>. ISBN 8484987841.

Amer Ramon, R. [et al.]. Enginyeria aeronàutica: àlgebra lineal: exercicis i problemes. [Terrassa]: UPC, 2010.

#### Complementària:

Amer Ramon, R. Àlgebra lineal: problemes resolts. Barcelona: Edicions UPC, 2003. ISBN 8476532768.

Amer Ramon, R. [et al.]. Transparències d'àlgebra lineal. [Terrassa]: UPC, 2004.

#### Altres recursos:

Plataforma digital ATENEA, on estarà penjada la bibliografia bàsica i la complementària.

Material addicional penjat a la plataforma digital ATENEA en funció del desenvolupament del curs.