

## Guia docent

### 300200 - AG - Àlgebra i Geometria

Última modificació: 11/05/2026

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2026      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

#### CAPACITATS PRÈVIES

---

Les matemàtiques de l'ensenyament secundari post obligatori.

Capacitat d'abstracció.

Coneixement del concepte de funció i de representació gràfica d'una funció.

Destresa en càlculs aritmètics, simplificacions en expressions algebraïques i càlcul amb funcions elementals d'una variable.

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

---

##### Específiques:

CE1. CE 1 AERO. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

##### Genèriques:

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

##### Transversals:

CT6. APRENENTATGE 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.

#### Bàsiques:

CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions de teoria s'introduiran els conceptes fonamentals de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes. S'empraran mitjans diversos, tant tradicionals com digitals.

En les sessions de problemes es discutiran i resoldran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat i preparats pels estudiants de forma autònoma.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura Àlgebra i Geometria, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Operar amb nombres complexos en forma binòmica i exponencial (Fórmula d'Euler). Aplicar el teorema fonamental de l'àlgebra al càlcul d'arrels d'un polinomi.
  - Solucionar sistemes d'equacions lineals.
  - Operar amb matrius.
  - Enumerar i aplicar les propietats dels espais vectorials.
  - Caracteritzar les aplicacions lineals, aplicar canvis de base i diagonalitzar matrius.
  - Explicar el significat geomètric i resoldre les equacions diferencials de primer ordre més usuals, les equacions diferencials lineals d'ordre  $n$  i els sistemes d'equacions diferencials lineals de primer ordre amb coeficients constants. Trobar solucions particulars.
  - Definir la transformació de Laplace i les seves principals propietats.
- Calcular la transformada de Laplace de funcions habituals i la transformada inversa de funcions racionals per descomposició en fraccions simples i utilitzant el teorema de convolució.
- Aplicar la transformada de Laplace al problema de valor inicial. Resoldre problemes de valor inicial amb funcions generalitzades (delta de Dirac) i amb funcions contínues a trossos.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 84,0  | 56.00       |
| Hores grup gran            | 66,0  | 44.00       |

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Contingut 1: Nombres complexos

**Descripció:**

- 1.1 Forma binòmica, polar i exponencial. Operacions: suma, producte, quocient, potències, arrels n-èsimes.
- 1.2 Teorema fonamental de l'àlgebra i descomposició de polinomis.

**Activitats vinculades:**

Control C1, Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 14h 10m

Grup gran/Teoria: 5h 50m

Aprenentatge autònom: 8h 20m

### Contingut 2: Sistemes d'equacions lineals, matrius i determinants

**Descripció:**

- 2.1 Matrius. Operacions amb matrius. Matriu inversa. Rang. Mètode de Gauss.
- 2.2 Determinants.
- 2.3 Sistemes d'equacions lineals. Discussió i resolució de sistemes. Mètode de Cramer. Principi de superposició.

**Activitats vinculades:**

Control C1, Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 15h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 40m

Aprenentatge autònom: 9h 50m

### Contingut 3: Espais vectorials

**Descripció:**

- 3.1 Espais i subespais vectorials. Subespai generat per un conjunt: combinació lineal. Dependència i independència lineal. Sistemes de generadors.
- 3.2 Bases. Dimensió. Coordenades d'un vector en una base. Canvi de base.
- 3.3 El producte escalar, longitud d'un vector, angle entre dos vectors. Projectió ortogonal.

**Activitats vinculades:**

Control C1, Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 17h 05m

Grup gran/Teoria: 7h 15m

Aprenentatge autònom: 9h 50m

#### Contingut 4: Aplicacions lineals. Diagonalització.

**Descripció:**

- 4.1 Definicions i propietats. Nucli i imatge. Matriu associada a una aplicació lineal. Canvi de base en aplicacions lineals.
- 4.2 Endomorfismes i matrius diagonalitzables. Vectors i valors propis. Polinomi característic.
- 4.3 Diagonalització. Primer teorema de descomposició.
- 4.4 Matrius ortogonals. Matrius de rotació.

**Activitats vinculades:**

Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 36h 15m

Grup gran/Teoria: 15h 15m

Aprenentatge autònom: 21h

#### Contingut 5: Equacions diferencials

**Descripció:**

- 5.1 Equacions diferencials de primer ordre. Definició. Resolució d'equacions de variables separables, lineals i homogènies.
- 5.2 Equacions diferencials lineals d'ordre superior a coeficients constants. Mètode d'assaig per obtenir una solució particular per al cas no homogeni.
- 5.3 Sistemes d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants.

**Activitats vinculades:**

Control C2 i Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 24h 20m

Grup gran/Teoria: 10h 20m

Aprenentatge autònom: 14h

#### Contingut 6: Transformada de Laplace

**Descripció:**

- 6.1 Transformada de Laplace. Definició. Propietats. Antitransformada de funcions racionals. Aplicació a la resolució de problemes de valor inicial. Funció de Heaviside. Transformada de Laplace de funcions definides a trossos. Funcions generalitzades, delta de Dirac. Resposta impulsiva i funció de transferència. Teorema de Convolució.
- 6.2 Aplicació de la Transformada de Laplace a la resolució de sistemes d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants.

**Activitats vinculades:**

Examen de final de quadrimestre.

**Dedicació:** 42h 40m

Grup gran/Teoria: 21h 40m

Aprenentatge autònom: 21h

## ACTIVITATS

#### Activitat 1: Control C1

**Descripció:**

Control dels continguts 1, 2 i 3.

**Dedicació:** 10h 45m

Grup gran/Teoria: 0h 45m

Aprenentatge autònom: 10h

#### Activitat 2: Control C2

**Descripció:**

Control del contingut 5.

**Dedicació:** 10h 45m

Grup gran/Teoria: 0h 45m

Aprenentatge autònom: 10h

#### Activitat 3: Examen de mig quadrimestre

**Descripció:**

Examen dels continguts 1, 2, 3 i 4.

**Dedicació:** 3h

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 30m

#### Activitat 4: Examen de final de quadrimestre

**Descripció:**

Examen dels continguts 1, 2, 3, 4, 5 i 6.

**Dedicació:** 8h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

Disponible a la infoweb de l'assignatura.

L'examen de final de quadrimestre permet recuperar la nota de l'examen de mig quadrimestre. En cas que efectivament es recuperi, la nota de l'examen de mig quadrimestre quedarà substituïda per la nota de l'examen de final de quadrimestre, el qual passarà a pesar el 65% de la nota final. Ara bé, a fi de garantir una avaluació continuada real només podran recuperar la nota de l'examen de mig quadrimestre els estudiants que s'hagin presentat a tots els exàmens i controls (aprovat o suspesos).

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls es fan en hores de classe i en dates anunciades amb antelació a ATENEA. Els exàmens de mig quadrimestre i de final de quadrimestre es fan en les dates habilitades per l'EETAC.

Els exàmens i controls es realitzen individualment. No es poden utilitzar llibres, apunts, material informàtic ni telèfon mòbil.

La calculadora es podrà usar en aquelles proves en les que el professorat ho autoritzi.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Braun, Martin. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica, 1990. ISBN 9687270586.
- Spiegel, Murray R. Transformadas de Laplace. Mexico [etc.]: McGraw-Hill, 1991. ISBN 9684228813.
- Lay, David C.; Lay Lee, Steven R.; McDonald, Judi J.; Jimé'nez Gallegos, Juan Antonio; Salgado, Hilda. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línea]. Primera edició'n, 2023.. Ciudad de México: Pearson Educació'n de Me'xico, S.A. de C.V., 2023 [Consulta: 23/02/2026]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=18824](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=18824). ISBN 9786073259514.
- Pelayo Melero, Ignacio M.; Rubio Montaner, Francisco. Álgebra lineal básica para ingeniería civil. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019610.

### Complementària:

- Anton, Howard; Rorres, Chris. Elementary linear algebra with supplemental applications : international student version. 10th. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2011. ISBN 9780470561577.
- Williams, Gareth; Hano Roa, Ma. del Carmen. Álgebra lineal con aplicaciones. 4a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 970103838X.
- Marcellán, Francisco; Casasus, Luis; Zarzo, Alejandro. Ecuaciones diferenciales : problemas lineales y aplicaciones. Madrid, [etc.]: McGraw-Hill, 1990. ISBN 8476155115.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Material disponible al Campus Digital (Atenea):

- Llistes de problemes
- Apunts de l'assignatura

Enllaços web sobre edos:

<http://canek.uam.mx/index?secc=8>