# Guía docente
# 300500 - ALG - Álgebra

**Última modificación:** 11/05/2026

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SATÉLITES (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Definido a la infoweb de la asignatura.

**Otros:** Definido a la infoweb de la asignatura.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones de teoría se introducirán los conceptos fundamentales de la asignatura y se presentarán las técnicas básicas para la resolución de ejercicios y problemas. Los estudiantes deberán estudiar parte de la teoría de manera autónoma, antes de cada sesión.

En las sesiones de problemas se discutirán y resolverán ejercicios y problemas propuestos anteriormente por el profesorado, que los estudiantes deberán preparar de forma autónoma.

Habrá algunas sesiones donde los estudiantes deberán traer un ordenador y se diseñarán programas en Matlab para resolver sin papel ni lápiz algunos problemas de la asignatura.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura de Álgebra, el estudiante deberá ser capaz de:
• Familiarizarse con el Principio de Superposición y su aplicación mediante cálculos matriciales en una amplia gama de problemas científicos e ingenieriles. Además, se ilustrarán los conceptos y técnicas introducidas con aplicaciones básicas en ingeniería, utilizando herramientas informáticas adecuadas para casos de alta dimensionalidad.
• Familiarizarse con las operaciones geométricas en el plano y el espacio euclídeos, especialmente la proyección ortogonal, y su extensión a dimensiones superiores.
• Comprender el papel de las aplicaciones lineales en el contexto de los espacios vectoriales y su relación con el álgebra matricial.
• Conocer técnicas para resolver ecuaciones diferenciales y sistemas.
• Identificar los principales tipos de ecuaciones en derivadas parciales.
• Aplicar los resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales y derivadas parciales.
• Comprensión escrita: entender el enunciado de un problema de ingeniería de satélites para aplicar técnicas matemáticas que lleven a su resolución.
• Resolver problemas matemáticos utilizando lenguajes de programación, diseñando pequeños algoritmos y rutinas (con Matlab).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

• Conocimientos
- Identificar las herramientas matemáticas que se aplican en les estructures mecánicas de satélites.
• Habilidades
- Aplicar los conceptos matemático básicos y avanzados en problemas relacionados con la ingeniería del espacio.
- Resolver problemas matemáticos diseñando modelos que se ajusten al comportamiento de los problemas relacionados con la ingeniería del espacio y de los satélites.
• Competencias
- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para poder abordar el resto de materias de manera más autónoma.e

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Horas grupo grande | 66,0 | 44.00 |
| Horas aprendizaje autónomo | 84,0 | 56.00 |

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes

**Descripción:**
1.1 Matrices. Operaciones con matrices. Matriz inversa. Rango. Método de Gauss.
1.2 Determinantes.
1.3 Sistemas de ecuaciones lineales. Discusión y resolución de sistemas.

**Objetivos específicos:**
Operar con matrices y calcular el rango.
Calcular determinantes.
Discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Dos sesiones con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 1
Examen de mitad de cuatrimestre

**Dedicación:** 20h
Grupo grande/Teoría: 7h
Aprendizaje autónomo: 13h

### 2. Espacios vectoriales

**Descripción:**
2.1 Espacios y subespacios vectoriales. Subespacio generado por un conjunto: combinación lineal. Dependencia e independencia lineal. Sistemas de generadores.
2.2 Bases. Dimensión. Coordenadas de un vector en una base. Cambio de base.

**Objetivos específicos:**
Calcular la dependencia e independencia lineal entre vectores en □^n.
Calcular la base y la dimensión de un espacio vectorial.
Calcular transformaciones de vectores entre bases.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Dos sesiones con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 1
Examen de mitad de cuatrimestre

**Dedicación:** 20h
Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 11h

### 3. Aplicaciones lineales. Diagonalización.

**Descripción:**
3.1 Definiciones y propiedades. Núcleo e imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambio de base en aplicaciones lineales.
3.2 Endomorfismos. Vectores y valores propios. Diagonalización.
3.3 Producto escalar. Bases ortonormales. Proyección ortogonal. Rotaciones en el plano y en el espacio.
3.4 Geometría del plano y del espacio.

**Objetivos específicos:**
Calcular la matriz asociada a una aplicación lineal, su núcleo y su imagen.
Realizar cambios de base entre aplicaciones lineales.
Diagonalizar matrices, encontrar sus valores y vectores propios.
Calcular proyecciones ortogonales y rotaciones en el plano y en el espacio.
Familiarizarse con operaciones geométricas en el plano y en el espacio euclídeos.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Dos sesiones con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 1
Examen de mitad de cuatrimestre

**Dedicación:** 27h
Grupo grande/Teoría: 12h
Aprendizaje autónomo: 15h

### 4. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden

**Descripción:**
4.1 Conceptos básicos.
4.2 Existencia y unicidad de soluciones.
4.3 Ecuaciones de variables separables.
4.4 Estudio cualitativo de las soluciones en Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden.

**Objetivos específicos:**
Identificar los problemas que se resuelven mediante ecuaciones diferenciales.
Saber identificar la existencia y unicidad de soluciones.
Resolver algunos tipos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y realizar un análisis cualitativo de sus soluciones.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Una sesión con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 2
Examen final de cuatrimestre

**Dedicación:** 27h
Grupo grande/Teoría: 12h
Aprendizaje autónomo: 15h

## 5. Ecuaciones lineales de orden mayor o igual a 1 y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**Descripción:**
5.1 Ecuaciones lineales de orden mayor o igual a 1 con coeficientes constantes.
5.2 Transformación de ecuaciones lineales de orden mayor que 1 en sistemas de primer orden lineales.
5.3 Sistemas homogéneos y no homogéneos.
5.4 Estudio cualitativo de las soluciones en sistemas lineales. Linealización y estudio cualitativo de las soluciones en sistemas no lineales.
5.5 Aplicaciones de Ecuaciones y Sistemas Diferenciales.

**Objetivos específicos:**
Resolver ecuaciones lineales de coeficientes constantes de primer orden o superior.
Transformar ecuaciones diferenciales de orden superior a 1 en sistemas lineales.
Resolver sistemas homogéneos y no homogéneos.
Realizar un análisis cualitativo de las soluciones en sistemas lineales y estudiar la estabilidad de los puntos críticos.
Aplicaciones a problemas relacionados con la ingeniería de satélites.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Dos sesiones con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 2
Examen final de cuatrimestre

**Dedicación:** 33h
Grupo grande/Teoría: 15h
Aprendizaje autónomo: 18h

## 6. Ecuaciones en derivadas parciales

**Descripción:**
6.1 Series de Fourier.
6.2 Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.
6.3 Resolución de la Ecuación de ondas, la Ecuación del calor unidimensional y la Ecuación de Laplace mediante el método de separación de variables.

**Objetivos específicos:**
Analizar los elementos de las series de Fourier.
Clasificar las ecuaciones en derivadas parciales según su discriminante.
Resolver algunos tipos básicos de ecuaciones en derivadas parciales mediante el método de separación de variables.

**Actividades vinculadas:**
Resolución de problemas
Una sesión con PCs para resolver problemas con Matlab
Control 2
Examen final de cuatrimestre

**Dedicación:** 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

## ACTIVIDADES

### Control 1

**Descripción:**
Prueba escrita o con PC realizada durante el horario de clase, sobre los contenidos 1 y 2. Podrá ser recuperable en el Examen de mitad de cuatrimestre.

**Objetivos específicos:**
Evaluación continua, se pretende fomentar el seguimiento constante de la asignatura por parte de los estudiantes.

**Dedicación:** 7h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

### Control 2

**Descripción:**
Prueba escrita o con PC realizada durante el horario de clase, sobre los contenidos 4 y 5. Podrá ser recuperable en el Examen final de cuatrimestre.

**Objetivos específicos:**
Evaluación continua, se pretende fomentar el seguimiento constante de la asignatura por parte de los estudiantes.

**Dedicación:** 7h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

### Examen de mitad de cuatrimestre

**Descripción:**
Prueba escrita realizada durante la semana de exámenes parciales, sobre los contenidos 1, 2 y 3.

**Objetivos específicos:**
Evaluación continua, se pretende fomentar el seguimiento constante de la asignatura por parte de los estudiantes.

**Dedicación:** 6h 30m
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

### Examen final de cuatrimestre

**Descripción:**
Prueba escrita realizada durante la semana de exámenes finales, sobre los contenidos 4, 5 y 6.

**Objetivos específicos:**
Evaluación continua, se pretende fomentar el seguimiento constante de la asignatura por parte de los estudiantes.

**Dedicación:** 6h 30m
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles se hacen en horas de clase y en fechas anunciadas con antelación en ATENEA. Los exámenes de medio cuadrimestre y de final de cuadrimestre se hacen en las fechas habilitadas por la EETAC.
Los exámenes y controles se realizan individualmente. No se pueden utilizar libros ni apuntes.

## BIBLIOGRAFÍA


**Básica:**
- Lay, David C.; Lay Lee, Steven R.; McDonald, Judi J.; Jime´nez Gallegos, Juan Antonio; Salgado, Hilda. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línea]. Primera edicio´n, 2023.. Ciudad de México: Pearson Educacio´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. ISBN 9786073259514.
- Braun, Martin; Paniagua Bocanegra, Francisco; Guzmán, Miguel de. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica, cop. 1990. ISBN 9687270586.
- Nagle, R. Kent; Saff, E. B; Palmas Velasco, Oscar Alfredo; Snider, Arthur David. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera [en línea]. 4a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 29/08/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1278. ISBN 970260592X.
- Amorós Torrent, Jaume. Àlgebra lineal : dels sistemes lineals a la geometria euclidiana [en línea]. Primera edició. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, abril de 2025 [Consulta: 26/06/2025]. Disponible a: https://upcommons.upc.edu/handle/2117/428324. ISBN 9791387613433.

**Complementaria:**
- Anton, Howard; Rorres, Chris. Elementary linear algebra with supplemental applications : international student version. 10th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, cop. 2011. ISBN 9780470561577.
- Perko, Lawrence. Differential equations and dynamical systems [en línea]. Thrid edition. New York, NY: New York, [2001] [Consulta: 29/08/2024]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6312594. ISBN 9781461300038.
- Zill, Dennis G; García Hernández, Ana Elizabeth; Filio López, Ernesto. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 9a ed. México, D. F. [etc.]: Cengage Learning, cop. 2009. ISBN 9789708300551.
- Williams, Gareth; Hano Roa, Ma. del Carmen. Álgebra lineal con aplicaciones. 4ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 970103838X.


## RECURSOS

**Otros recursos:**
- Calendario del curso con distribución del temario y programación de actividades.
- Material de conocimientos previos.
- Transparencias resumen de los contenidos del curso.
- Lista de ejercicios del curso.
- Modelos de exámenes y controles de cursos anteriores.
- Enlaces a apuntes, resúmenes y vídeos relacionados con el temario de la asignatura.

Todos ellos están disponibles en ATENEA