



# Guía docente

## 300500 - ALG - Álgebra

Última modificación: 04/07/2024

**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:** 2024

**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 las estructuras 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  $\mathbb{R}^n$ .
- 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.

**Objetivos específicos:**

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

**Dedicación:** 7h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Control 2

**Descripción:**

Prueba escrita o con PC realizada durante el horario de clase, sobre los contenidos 4 y 5.

**Objetivos específicos:**

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

**Dedicación:** 7h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Práctica 1 con PC

**Descripción:**

Prueba realizada en horario de clase y fuera del aula, con PC, para resolver problemas de la asignatura mediante programación. Duración en el aula: 2 horas.

**Objetivos específicos:**

Aprender el uso de lenguajes de programación para resolver problemas matemáticos relacionados con el ámbito de la ingeniería de satélites. El test contendrá ejercicios similares a los practicados en clase anteriormente.

**Dedicación:** 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Práctica 2 con PC

**Descripción:**

Prueba realizada en horario de clase y fuera del aula, con PC, para resolver problemas de la asignatura mediante programación. Duración en el aula: 2 horas.

**Objetivos específicos:**

Aprender el uso de lenguajes de programación para resolver problemas matemáticos relacionados con el ámbito de la ingeniería de satélites. El test contendrá ejercicios similares a los practicados en clase anteriormente.

**Dedicación:** 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h



### 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

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

### 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

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

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 cuatrimestre y de final de cuatrimestre 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; Murrieta Murrieta, Jesús Elmer; Alfaro Pastor, Javier. Álgebra lineal y sus aplicaciones [en línea]. 3a ed. act. México [etc.]: Pearson Educación, 2007 [Consulta: 29/08/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1275](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1275). ISBN 9702609062.

- 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](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1278). ISBN 970260592X.

**Complementaria:**

- Anton, Howard; Dorres, 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=6312>



[594](#). 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