



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

**95000500 - álgebra**

PLAN DE ESTUDIOS

09ID - Grado En Ingenieria Y Sistemas De Datos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000500 - álgebra
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ana Maria Ugena Martinez	A-308	anamaria.ugena@upm.es	Sin horario. Se indicarán en la plataforma Moodle.
Jose Miguel Goñi Menoyo (Coordinador/a)	A-205	josemiguel.goni@upm.es	Sin horario. Se indicarán en la plataforma Moodle.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB01 - 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

CB02 - 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

CE01 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos y las herramientas fundamentales de la matemática a la formalización y resolución de los problemas en el ámbito de la titulación.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA002 - Conocer y aplicar las propiedades de los espacios vectoriales dotados con un producto escalar.

RA001 - Comprender la utilidad del lenguaje matemático en la descripción y resolución de los problemas en el ámbito de la ingeniería.

RA003 - Saber analizar una matriz que define un endomorfismo mediante el cálculo de sus autovalores y autovectores.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Se trata de un curso básico de Álgebra, similar a los que tradicionalmente se imparten en el primer curso de cualquier ingeniería.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Estructuras algebraicas básicas
  - 1.1. Lenguaje y razonamientos matemáticos
  - 1.2. Álgebra de Boole
  - 1.3. Funciones entre conjuntos
  - 1.4. Grupos, anillos y cuerpos
2. Álgebra matricial y sistemas de ecuaciones lineales
  - 2.1. Operaciones matriciales elementales
  - 2.2. Rango de una matriz. Operaciones elementales entre filas
  - 2.3. Teorema de Rouché-Frobenius
  - 2.4. Método de eliminación de Gauss para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales
3. Espacios vectoriales
  - 3.1. Espacio vectorial. Ejemplos
  - 3.2. Subespacios vectoriales
  - 3.3. Dependencia e independencia lineal
  - 3.4. Bases y dimensión
  - 3.5. Operaciones entre subespacios vectoriales
4. Aplicaciones lineales
  - 4.1. Aplicación lineal entre espacios vectoriales
  - 4.2. Núcleo e imagen de una aplicación lineal
  - 4.3. Representaciones matriciales de una aplicación lineal

- 4.4. Composición de aplicaciones lineales
- 4.5. Ejemplos: Códigos lineales detectores/correctores de errores
- 5. Producto escalar y ortogonalidad
  - 5.1. Productos escalares reales. Espacios euclídeos
  - 5.2. Ortogonalidad entre vectores y entre subespacios
  - 5.3. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt
  - 5.4. Proyecciones ortogonales
- 6. Análisis espectral: autovalores y autovectores
  - 6.1. Autovalores y autovectores de un endomorfismo
  - 6.2. Subespacios propios asociados a un autovalor
  - 6.3. Diagonalización de endomorfismos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1: Álgebra de Boole. Lógica de predicados</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 1: Teoría de conjuntos. Funciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Grupos, anillos y cuerpos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Tema 2: Operaciones con matrices</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 2: Teorema de Rouché-Frobenius. Método de eliminación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Tema 3: Espacios y subespacios vectoriales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>Tema 3: Dependencia e independencia lineal</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p><b>Tema 3: Bases y dimensión</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Tema 3: Operaciones entre espacios vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Ejercicios de repaso</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

8	<b>Tema 4: Aplicaciones lineales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
9	<b>Tema 4: Núcleo e imagen de una aplicación lineal</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 4: Representación matricial de aplicaciones lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Composición de aplicaciones lineales. Núcleo, imagen y rango</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 5: Producto escalar. Ortogonalidad. Método de Gram-Schmidt</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5: Ejercicios de aplicación</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	<b>Tema 5: Proyección ortogonal</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5: Ejercicios de repaso</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Tema 6: Análisis espectral. Diagonalización</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Repaso general de la asignatura</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
15				
16				
17				<b>Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00  <b>Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.



\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	/ 10	CE01 CB01
17	Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	/ 10	CB02 CE01 CB01

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE01 CB01 CB02

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE01 CB01 CB02

## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. En todas las modalidades de evaluación se seguirán los mismos criterios y se plantearán preguntas similares.

Como criterio general, el alumno superará la asignatura si obtiene una calificación superior o igual al 50% de la calificación máxima posible (por ejemplo, 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos) en la modalidad de evaluación que él decida.

### CONVOCATORIA ORDINARIA

Los alumnos serán evaluados mediante el procedimiento especificado, pudiendo renunciar a esta modalidad sin más que presentarse a la prueba global.

### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

En las clases presenciales se introducirán definiciones, propiedades y ejemplos relacionados con el temario de la asignatura.

En la semana 8 tendrá lugar una prueba parcial presencial y escrita donde se pedirá la resolución y desarrollo de ejercicios prácticos y teóricos, que podrá completarse con algunas preguntas tipo test. Como máximo, supondrá el 30% de la calificación final del alumno (3,0 puntos) y se valorarán los resultados obtenidos, la claridad de las explicaciones y la presentación de la respuesta.

En la misma fecha en que se convoquen los exámenes de la convocataría ordinaria del mes de enero, aprobada por la Junta de Escuela de la ETSI Telecomunicación, tendrá lugar otra prueba parcial presencial y escrita donde se pedirá la resolución y desarrollo de ejercicios prácticos y teóricos, que podrá completarse con algunas preguntas tipo test. Como máximo, supondrá el 70% de la calificación final del alumno (7,0 puntos) y se valorarán los resultados obtenidos, la claridad de las explicaciones y la presentación de la respuesta.

La calificación final del alumno será  $0,3 \cdot P1 + 0,7 \cdot P2$ , siendo P1 y P2 las calificaciones obtenidas en las dos pruebas parciales.

### EVALUACIÓN GLOBAL

En la fecha de la convocatoria ordinaria de exámenes del mes de enero, aprobada por la Junta de Escuela de la ETSI Telecomunicación, tendrá lugar una única prueba presencial y escrita donde se pedirá la resolución y desarrollo de ejercicios prácticos y teóricos, que podrá completarse con algunas preguntas tipo test. Supondrá el

100% de la calificación final del alumno y se valorarán los resultados obtenidos, la claridad de las explicaciones y la presentación de la respuesta.

A este examen podrán presentarse los alumnos que lo deseen, pero esto supondrá la renuncia a la calificación obtenida en la prueba parcial en caso de que la hubieran realizado.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación en las convocatorias extraordinarias se realizará mediante el sistema de única prueba y consistirá en un examen presencial y escrito que será calificado sobre 10 puntos, constará de ejercicios similares a los propuestos en el proceso de evaluación ordinaria de la asignatura y se celebrará en la fecha que apruebe la Junta de Escuela de la ETSI Telecomunicación.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	La plataforma institucional UPM sirve de soporte a la asignatura para la distribución de material didáctico, para la realización de pruebas on line, para la publicación de las calificaciones y para la solicitud de revisión de las pruebas.
Miguel de Guzmán. Cómo hablar, demostrar y resolver en Matemáticas. Editorial Anaya, Madrid, 2003.	Bibliografía	Libro recomendado para el primer tema.
Víctor Fernández Laguna. Teoría básica de conjuntos. Editorial Anaya, Madrid, 2003.	Bibliografía	Libro recomendado para el primer tema.

Javier Jesús Lapazaran Izargain. Introducción a las estructuras algebraicas.	Bibliografía	Material disponible en la plataforma Moodle de la asignatura y recomendado para el primer tema.
Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro, Álgebra y Geometría. Pearson Educación, Madrid, 2012.	Bibliografía	Libro recomendado para los temas del segundo al sexto.
Lorenzo J. Martín. Álgebra	Bibliografía	Colección de ejercicios resueltos disponible en el epígrafe "Material de trabajo y complemento" de la plataforma Moodle de la asignatura.
Ejercicios, pruebas de evaluación y exámenes de cursos anteriores completamente resueltos.	Bibliografía	Disponibles en la plataforma Moodle de la asignatura.
Pruebas de tipo test similares a las de los exámenes presenciales.	Recursos web	Pruebas de tipo test con preguntas aleatorias y respuesta inmediata que el alumno puede realizar cuantas veces quiera desde la plataforma Moodle.

## 8. Otra información

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

El lenguaje y los métodos de razonamiento presentados en esta asignatura son básicos para la obtención de TODOS los Objetivos de Desarrollo Sostenible puesto que la aplicación indiscriminada y sin sustento científico de medidas no contrastadas en cualquier ámbito impide satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.