



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

95000001 - Algebra

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000001 - Algebra
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Angela Castillo Lopez	A-121	angela.castillo@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.

Lorenzo Javier Martin Garcia	A-307	lorenzojavier.martin@upm.es	Sin horario. Se indicarán en la plataforma Moodle.
Valentin De La Rubia Hernandez	A-313	valentin.delarubia@upm.es	Sin horario. Se indicarán en la plataforma Moodle.
Juan Cires Martinez	A-121	juan.cires@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

CEB1 - 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

CEB4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG1 - 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

CG2 - 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

3.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Conocer y comprender la estructura y propiedades de los espacios vectoriales.

RA37 - Saber representar las aplicaciones entre espacios vectoriales y manejar con fluidez el cálculo matricial.

RA32 - Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

RA123 - Conocer y aplicar las propiedades de los espacios vectoriales dotados con un producto escalar

RA125 - Conocer las propiedades del Álgebra de Boole

RA124 - Determinar si una matriz/endomorfismo es diagonalizable mediante el cálculo de sus autovalores y autovectores

RA33 - Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas de las técnicas.

RA35 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales y extraer la información algebraica de ellos.

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

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

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.

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	00:00	30%	/ 10	CEB1 CG1
17	Realización de un examen formado por ejercicios de desarrollo y de tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	70%	/ 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2

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	04:00	100%	5 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2

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	04:00	100%	5 / 10	CEB1 CEB4 CG1 CG2

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.