



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595000201 - Algebra lineal**

### PLAN DE ESTUDIOS

59TL - Grado en Ingeniería Telemática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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 .....	8
7. Recursos didácticos .....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	595000201 - Algebra lineal
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	595000201
<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>	59TL - Grado en Ingeniería Telemática
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Gerardo Perez Villalon (Coordinador/a)	A2107	gerardo.perez@upm.es	--
Ricardo Monedero Mateo	A3104	ricardo.monedero@upm.es	--
Juana Sendra Pons	A2109	juana.sendra@upm.es	--
Juan Cires Martinez	A2108	juan.cires@upm.es	--
Jose Juan Carreño Carreño	2110	josejuan.carreno@upm.es	--

Maria Pilar Velasco Cebrian	A3107	mp.velasco@upm.es	- -
-----------------------------	-------	-------------------	-----

\* 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 que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B1 - 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.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

#### 3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA3 - Reconocer la necesidad de abstracción para trasladar la información física de problemas a formas matemáticas que faciliten su resolución

RA5 - Comprender el interés del análisis infinitesimal de una y varias variables como herramienta básicas en los estudios relacionados con la Telecomunicación

RA6 - Desarrollar la capacidad para aplicar las ecuaciones diferenciales, y en derivadas parciales, como modelo matemático para la resolución de problemas en Ingeniería

RA7 - Verificar la importancia de la integración compleja para analizar las propiedades de las funciones analíticas

RA8 - Adquirir conocimientos básicos sobre los fundamentos teóricos de los espacios vectoriales

RA9 - Aplicar las herramientas con las que se pueden tratar sistemas en los que aparecen señales en presencia de incertidumbre.

RA10 - Manejar las herramientas numéricas y gráficas del análisis de datos estadísticos

RA4 - Adquirir destreza en el cálculo y conciencia de su necesidad para obtener resultados a través de la resolución de ejercicios y problemas

RA1 - Adquirir capacidad de ordenar y relacionar ideas con ayuda de los métodos matemáticos

RA11 - Manejar con soltura el álgebra de matrices y vectores

RA2 - Comprender la necesidad de relacionar la intuición con la precisión y el rigor para formular y tratar las cuestiones científicas y técnicas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1 Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 4.2 Temario de la asignatura

#### 1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- 1.1. Sistemas de ecuaciones lineales
- 1.2. Reducción por filas y formas escalonadas
- 1.3. Forma escalonada reducida y posiciones pivote
- 1.4. Existencia y unicidad de soluciones

#### 2. COMBINACIONES LINEALES

- 2.1. Ecuaciones vectoriales y ecuaciones matriciales
- 2.2. Combinaciones lineales
- 2.3. Subespacio generado por un conjunto de vectores
- 2.4. Caracterización de un sistema de generadores
- 2.5. Expresión vectorial de las soluciones de un sistema lineal
- 2.6. Independencia lineal
- 2.7. Caracterizaciones de la independencia

#### 3. TRANSFORMACIONES LINEALES

- 3.1. Transformación lineal
- 3.2. La matriz canónica de una transformación lineal
- 3.3. Transformaciones lineales suprayectivas e inyectivas
- 3.4. Caracterización de las transformaciones lineales suprayectivas e inyectivas

#### 4. ÁLGEBRA DE MATRICES

- 4.1. Suma y multiplicación por escalares
- 4.2. Composición de transformaciones lineales
- 4.3. Multiplicación de matrices
- 4.4. Traspuesta de una matriz
- 4.5. Inversa de una matriz
- 4.6. Algoritmo para el cálculo de la inversa
- 4.7. Transformaciones lineales invertibles
- 4.8. Caracterizaciones de matrices y transformaciones lineales invertibles
5. DETERMINANTES
  - 5.1. Determinante de una matriz
  - 5.2. Propiedades de determinantes
  - 5.3. Cálculo de determinantes
  - 5.4. Caracterización de matrices invertibles
6. SUBESPACIOS DE  $\mathbb{R}^n$ 
  - 6.1. Espacio columna y espacio nulo de una matriz
  - 6.2. Bases
  - 6.3. Base del espacio columna y del espacio nulo
  - 6.4. Coordenadas
  - 6.5. Dimensión de un subespacio
  - 6.6. Rango de una matriz
  - 6.7. Teorema del Rango
7. ESPACIOS VECTORIALES
  - 7.1. Espacio vectorial
  - 7.2. Subespacios vectoriales
  - 7.3. Combinaciones lineales e independencia lineal
  - 7.4. Bases, dimensión y coordenadas
  - 7.5. Transformaciones lineales, núcleo y rango
  - 7.6. Isomorfismo de coordenadas
  - 7.7. Matriz de cambio de coordenadas

## 8. DIAGONALIZACIÓN

- 8.1. Vectores y valores propios
- 8.2. La ecuación característica
- 8.3. Matrices semejantes
- 8.4. Diagonalización de matrices
- 8.5. Potencias de una matriz y sistemas dinámicos
- 8.6. Las matrices de una transformación lineal
- 8.7. Relación de semejanza entre las matrices de una transformación lineal
- 8.8. Valores propios complejos

## 9. ORTOGONALIDAD

- 9.1. Producto escalar, norma y distancia
- 9.2. Bases ortogonales
- 9.3. Coordenadas en una base ortogonal
- 9.4. Proyección ortogonal
- 9.5. Bases ortonormales y matriz del proyector ortogonal
- 9.6. Matrices ortogonales
- 9.7. Proceso de Gram-Schmidt
- 9.8. Mínimos cuadrados y recta de regresión
- 9.9. Diagonalización de matrices simétricas

## 10. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

- 10.1. Ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes
- 10.2. Ecuación diferencial lineal no homogénea con coeficientes constantes
- 10.3. Soluciones de la ecuación de orden dos
- 10.4. Condiciones iniciales

## 5. Cronograma

### 5.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Tema 1. Sistemas de ecuaciones lineales</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2: Combinaciones Lineales</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2: Combinaciones Lineales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3. Transformaciones lineales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 4. Álgebra de Matrices</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de los Temas 1,2 y 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 4. Álgebra de Matrices</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5. Determinantes</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6. Subespacios de <math>R^n</math></b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 6. Subespacios de <math>R^n</math></b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7. Espacios vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 7. Espacios vectoriales</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 7. Espacios vectoriales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 8. Diagonalización</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de los Temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Primer parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00



9	<b>Tema 8. Diagonalización</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 8. Diagonalización</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 9. Ortogonalidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 9. Ortogonalidad</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 9. Ortogonalidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 10. Ecuaciones diferenciales lineales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica del Tema 9</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 10. Ecuaciones diferenciales lineales</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				<b>Prácticas de laboratorio y actividades complementarias. Se realizan a lo largo del semestre</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 20:00
15				
16				
17				<b>Segundo parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG 04 CE B1
14	Prácticas de laboratorio y actividades complementarias. Se realizan a lo largo del semestre	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	20:00	20%	/ 10	CG 04 CE B1
17	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG 04 CE B1

#### 6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	/ 10	CG 04 CE B1

#### 6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2 Criterios de Evaluación

La calificación de la asignatura se obtiene aplicando los porcentajes:

- Primer Parcial 40%
- Segundo Parcial 40%
- Prácticas y Actividades Complementarias 20%

El alumno que así lo desee puede realizar un Examen Final en lugar del Segundo Parcial. En este caso, la calificación de la asignatura será la nota obtenida en este Examen Final (quedando sin efecto las notas obtenidas en el Primer Parcial y en las Prácticas y Actividades Complementarias). El Examen Final y el Segundo Parcial se realizan, al finalizar las clases, el mismo día y a la misma hora. Para poder realizar el Examen Final en lugar del Segundo Parcial se tiene que comunicar, mediante Moodle, 3 días hábiles antes de la realización de estos exámenes.

En las convocatorias extraordinarias la evaluación se realiza mediante un examen final.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Institucional Moodle	Recursos web	
Libro: Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. D.C. Lay	Bibliografía	Ed. Pearson Educación
Hojas de problemas	Otros	
Laboratorio de Matemáticas	Equipamiento	
Software matemático	Equipamiento	