



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000006 - Algebra Lineal**

### PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000006 - Algebra Lineal
<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>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Paloma Gomez Toledano	1304	mariapaloma.gomez@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico.
Maria Francisca Martinez Serrano	1319	mariafrancisca.martinez@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico.

Blanca Nieves Castro Gonzalez (Coordinador/a)	1316	nieves.castro.gonzalez@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico.
Jesus Castro Infantes	1319	jesus.castro@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico.
Ramon Barral Lijo	1318	ramon.barral@upm.es	Sin horario. Previa cita por correo electrónico.

\* 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

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 0 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA269 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales. Conocer y manejar las propiedades de los espacios vectoriales y sus aplicaciones a la informática.

RA271 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.

RA270 - Utilizar las matrices para la representación y manejo de datos y transformaciones, así como su aplicación a la geometría del plano y del espacio. Cálculo de autovalores y autovectores y sus aplicaciones a la informática.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura forma parte de los fundamentos matemáticos que todo ingeniero debe poseer. Trata del estudio de los espacios vectoriales y la relación de dependencia lineal que los define. Se estudian y emplean para ello las matrices y los sistemas de ecuaciones lineales.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas de ecuaciones lineales y espacios vectoriales.
  - 1.1. Cálculo matricial. Operaciones elementales de fila. Forma reducida. Rango.
  - 1.2. Resolución de sistemas por el método de Gauss y Gauss-Jordan.
  - 1.3. Espacios vectoriales y subespacios
  - 1.4. Dependencia lineal. Bases. Dimensión. Coordenadas.
  - 1.5. Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio.
  - 1.6. Suma, intersección y suma directa de subespacios.
  - 1.7. Aplicación a la teoría de códigos lineales.
2. Aplicaciones lineales.
  - 2.1. Aplicaciones lineales. Núcleo e imagen. Fórmula de las dimensiones.
  - 2.2. Tipos de homomorfismos.
  - 2.3. Cambio de base asociado a un homomorfismo.
3. Diagonalización.

- 3.1. Valores y vectores propios.
- 3.2. Subespacios propios. Caracterización de las matrices diagonalizables.
- 4. Espacio vectorial euclídeo.
  - 4.1. Producto escalar. Distancia y ángulo entre vectores.
  - 4.2. Bases ortogonales. Procedimiento de ortonormalización de Gram-Schmidt.
  - 4.3. Complemento ortogonal.
  - 4.4. Proyección ortogonal. Distancia entre vector y subespacio.
  - 4.5. Diagonalización ortogonal.
- 5. Aplicaciones ortogonales.
  - 5.1. Aplicaciones ortogonales en el plano.
  - 5.2. Aplicaciones ortogonales en el espacio.
- 6. Variedades afines.
  - 6.1. Variedades afines del plano y el espacio. Aplicaciones afines y movimientos.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de un examen de respuesta larga y/o tipo test . Written exam / Multiple choice exam. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16				
17				<p><b>Realización de un examen de respuesta larga y/o tipo test. Written exam / Multiple choice exam.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Realización de un examen de respuesta larga y/o tipo test. Written exam / Multiple choice exam</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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 de respuesta larga y/o tipo test . Written exam / Multiple choice exam.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 0
17	Realización de un examen de respuesta larga y/o tipo test. Written exam / Multiple choice exam.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 0

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Realización de un examen de respuesta larga y/o tipo test. Written exam / Multiple choice exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 0

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización de un examen de respuesta larga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG-1/21 CG-6 Ce 0

## 6.2. Criterios de evaluación

### 1) Convocatoria ordinaria de febrero

#### 1.a) Evaluación progresiva

La calificación del alumno será la media aritmética de las notas obtenidas en las actividades de evaluación del cuadro anterior. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5, siempre y cuando el alumno haya superado en cada actividad de evaluación la nota mínima exigida, habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

El primer parcial no es eliminatorio, por lo que los contenidos del primer parcial se podrán volver a preguntar en el segundo parcial.

No obstante, los alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en el examen escrito abierto parcial 1 podrán realizar la prueba de evaluación global, que se detalla a continuación.

#### 1.b) Evaluación global

La calificación del alumno será la obtenida en el examen correspondiente a todo el temario de la asignatura que se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios. Constará de dos partes, un examen escrito del Segundo Parcial y otro del Primer Parcial (recuperación para alumnos de evaluación progresiva). El alumno que en cada parte obtenga una nota mayor o igual a tres y cuya nota media sea mayor o igual a cinco habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

### 2) Convocatoria extraordinaria de julio

La calificación del alumno será la obtenida en el examen correspondiente a todo el temario de la asignatura que se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios. El alumno que obtenga en dicha calificación una nota superior o igual a 5 habrá superado la asignatura con la nota obtenida. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

### 1) Regular examination period (February)

#### 1.a) Progressive assessment

The grade will be calculated as the arithmetic mean of the scores attained in the progressive assessment activities detailed above. Whenever this grade is greater than or equal to five and the mark on each assessment item

exceeds the predetermined minimum, the student will be seen as having passed the subject with said grade. If these conditions are not met, then the student would have failed the progressive assessment.

The second partial exam may involve material already covered in the first partial exam. Students who have failed the first partial exam may opt for the global assessment exam.

#### 1.b) Global assessment

The grade corresponding to this section will be the score attained by the student in an exam covering all the materials taught through the entire semester, whose date will be set by the Head of Studies. It will consist of two parts: one corresponding to the second partial exam and the other corresponding to the first partial exam (retake for those who opt for progressive assessment). Any student who achieves a score greater than or equal to three on each part and such that the mean of both scores is greater than or equal to five will be deemed to have passed the subject, the grade being the arithmetic mean. If these conditions are not met, then the student will get a failing grade.

#### 2) Retake exam (July)

The grade corresponding to this section will be the score attained by the student in an exam covering all the materials taught through the entire semester, whose date will be set by the Head of Studies. Any student who achieves a score greater than or equal to five will be deemed to have passed the subject. If this condition is not met, then the student will get a failing grade.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Miguel Reyes, Águeda Mata, "Álgebra Lineal: Guía de clase (2ª edición)," E.T.S.I. Informáticos, 2007.	Bibliografía	Disponible en el servicio de publicaciones.
Héctor Barge, Jesús Martínez Mateo, Juan Ángel Rojo, Jonatan Sánchez, "Algebra lineal," E.T.S.I. Informáticos, 2020.	Bibliografía	Disponible en el servicio de publicaciones.
Juan de Burgos, Álgebra Lineal y geometría cartesiana (Tercera edición), McGraw-Hill, 2006.	Bibliografía	
Manuel Castellet, Irene Llerena, "Álgebra lineal y geometría," Reverté, 2010.	Bibliografía	
Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro, "Algebra lineal y geometría (3ª edición)," Pearson, 2012.	Bibliografía	
David C. Lay, Álgebra Lineal y sus aplicaciones (Cuarta edición), Pearson, 2012.	Bibliografía	
Luis Merino, Evangelina Santos, "Álgebra lineal con métodos elementales," Paraninfo, 2006.	Bibliografía	
Carl D. Meyer, "Matrix Analysis and Applied Linear Algebra," SIAM, 2000. <a href="http://www.matrixanalysis.com/">http://www.matrixanalysis.com/</a>	Bibliografía	

Jim Efferon, Linear Algebra (Fourth edition), Orthogonal Publishing, 2020. <a href="http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/">http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/</a>	Bibliografía	Libro disponible online.
Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz, "Problemas resueltos de Álgebra Lineal," Paraninfo, 2005.	Bibliografía	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

NOTA: La fecha propuesta para el examen del primer parcial en la guía es orientativa y podría sufrir cambios.