



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001001 - Algebra**

### PLAN DE ESTUDIOS

06MM - Grado En Ingeniería Mineralúrgica Y Metalúrgica De Materias Primas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001001 - Algebra
<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>	06MM - Grado en Ingeniería Mineralúrgica y Metalúrgica de Materias Primas
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Felix M. De Las Heras Garcia (Coordinador/a)	309	felixmiguel.delasheras@upm .es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 10:00 V - 12:30 - 14:30

Maria Pilar Martinez De La Calle	613	pilar.martinez.delacalle@up m.es	M - 18:00 - 20:00 X - 18:00 - 20:00 J - 18:00 - 20:00
-------------------------------------	-----	-------------------------------------	---

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mineralúrgica y Metalúrgica de Materias Primas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de matrices y determinantes
- Curvas en el plano y lugares geométricos
- Conocimientos básicos de resolución de sistemas de ecuaciones
- Conocimientos básicos de vectores.
- Geometría plana y del espacio. Figuras geométricas habituales
- Nociones de cónicas, cuádricas y superficies

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

HAB1 - 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. TIPO: Habilidades o destrezas

HAB10 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional. TIPO: Habilidades o destrezas

HAB11 - Utilizar la creatividad para resolver problemas de ingeniería. TIPO: Habilidades o destrezas

HAB9 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. TIPO: Habilidades o destrezas

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA125 - Conocer la estructura de espacio vectorial

RA126 - Calcular autovalores y autovectores y entender su significado

RA127 - Resolver ejercicios geométricos sencillos

RA131 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales

RA129 - Manejar espacios euclídeos

RA128 - Conocer las aplicaciones lineales

RA130 - Conocer las técnicas de álgebra lineal

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Álgebra proporciona las técnicas y el lenguaje necesario para resolver problemas de ingeniería. Los recursos del Álgebra capacitan al estudiante para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos. Utiliza técnicas analíticas y computacionales útiles también para un buen seguimiento de los cursos posteriores.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Tema 1: Matrices y Determinantes

- 1.1. Definiciones y operaciones básicas de matrices
- 1.2. Tipo de matrices y sus aplicaciones
- 1.3. Forma escalonada y Rango de una matriz
- 1.4. Determinantes. Propiedades y Aplicaciones
- 1.5. Matriz inversa. Propiedades y Aplicaciones

#### 2. Tema 2: Sistemas de ecuaciones lineales

- 2.1. Definiciones. Expresión matricial. Sistemas homogéneos
- 2.2. Teorema de Rouché. Discusión de sistemas
- 2.3. Eliminación Gaussiana: Métodos de Gauss y Método de Gauss-Jordan
- 2.4. Métodos directos de resolución de un sistema: Factorización LU y variantes
- 2.5. Introducción a los métodos iterativos

#### 3. Tema 3: Espacios vectoriales

- 3.1. Definición de espacio vectorial. Combinaciones lineales
- 3.2. Subespacios vectoriales
- 3.3. Dependencia e independencia lineal
- 3.4. Base y dimensión de un espacio vectorial
- 3.5. Cambio de base
- 3.6. Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio

- 3.7. Intersección y suma de subespacios. Suma directa
- 4. Tema 4: Aplicaciones lineales, bilineales y cuadráticas
  - 4.1. Definición de aplicación lineal y tipos de aplicaciones lineales
  - 4.2. Expresión matricial de una aplicación lineal
  - 4.3. Imagen y núcleo de una aplicación lineal
  - 4.4. Forma lineal, bilineal y cuadrática
  - 4.5. Clasificación de las formas cuadráticas. Aplicaciones
  - 4.6. Cambio de base en aplicaciones lineales y en formas lineales bilineales y cuadráticas
  - 4.7. Diagonalización por congruencia
- 5. Tema 5: Producto escalar y espacio euclídeo
  - 5.1. Definición de producto escalar y de espacio euclídeo
  - 5.2. Matriz de Gram y sus propiedades
  - 5.3. Norma de un vector
  - 5.4. Normas matriciales y condicionamiento de una matriz
  - 5.5. Desigualdades de Cauchy-Schwarz y de Minkowski
  - 5.6. Ángulo de dos vectores
  - 5.7. Distancia euclídea entre dos vectores
  - 5.8. Ortogonalidad y ortonormalidad
  - 5.9. Proyección ortogonal. Mejor aproximación
  - 5.10. Procedimiento de Gram-Schmidt
  - 5.11. Aplicaciones geométricas
  - 5.12. Aproximación por mínimos cuadrados
- 6. Tema 6: Autovalores y Autovectores
  - 6.1. Endomorfismos: Expresión matricial y cambio de base. Semejanza de matrices
  - 6.2. Autovalores y autovectores. Propiedades
  - 6.3. Polinomio característico. Ecuación característica. Multiplicidad algebraica y geométrica
  - 6.4. Diagonalización por semejanza y matrices de Jordan
  - 6.5. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas
  - 6.6. Introducción a los métodos iterativos para calcular autovalores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación y puesta al día. Matrices y determinantes</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Matrices y determinantes</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Matrices y determinantes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Aplicaciones Lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRUEBA 1</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>PRUEBA 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	<b>Aplicaciones Lineales</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Aplicaciones lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Espacio Euclídeo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



11	<b>Espacio Euclídeo</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Espacio Euclídeo</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRUEBA 2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>PRUEBA 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>EXAMEN FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	PRUEBA 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	HAB1 HAB11 HAB9 HAB10
15	PRUEBA 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	HAB9 HAB10 HAB1 HAB11

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	HAB1 HAB11 HAB9 HAB10

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

PARA LA EVALUACIÓN PROGRESIVA SE REALIZAN 2 PRUEBAS DE CONTROL: LA PRIMERA AL ACABAR LOS TRES PRIMEROS TEMAS Y LA SEGUNDA AL ACABAR LOS TRES ÚLTIMOS. CADA PRUEBA DE CONTROL TIENE UN 50% DEL TOTAL DE LA EVALUACIÓN.

PARA SUPERAR LA ASIGNATURA POR EVALUACIÓN PROGRESIVA ES NECESARIO QUE LA MEDIA DE LAS NOTAS DE LAS DOS PRUEBAS DE CONTROL SEA IGUAL O SUPERIOR A 5, SIEMPRE QUE EN NINGUNA DE LAS DOS PRUEBAS SE HAYA OBTENIDO UNA NOTA INFERIOR A 3.

FECHAS PREVISTAS DE LAS PRUEBAS DE CONTROL

PRIMERA PRUEBA: 24 DE OCTUBRE DE 2024.

SEGUNDA PRUEBA: 12 DE DICIEMBRE DE 2024.

PARA LA CONVOCATORIA ORDINARIA, SE CONSERVAN LOS APROBADOS ALCANZADOS EN CADA UNO DE LOS BLOQUES CORRESPONDIENTES A LA EVALUACIÓN PROGRESIVA. PARA SUPERAR LA ASIGNATURA POR EVALUACIÓN GLOBAL ES NECESARIO QUE LA MEDIA DE LAS NOTAS DE LOS DOS BLOQUES SEA IGUAL O SUPERIOR A 5, SIEMPRE QUE EN NINGUNA DE LAS DOS PRUEBAS SE HAYA OBTENIDO UNA NOTA INFERIOR A 3.

EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, **NO SE GUARDAN LAS PARTES APROBADAS MEDIANTE EVALUACIÓN PROGRESIVA**, DEBIÉNDOSE ALCANZAR UN MÍNIMO DE 3 PUNTOS EN CADA UNO DE LOS DOS BLOQUES DE QUE CONSTA LA ASIGNATURA PARA PODER OPTAR AL APROBADO, QUE SERÁ LA NOTA MEDIA DE LOS DOS BLOQUES Y SER IGUAL O SUPERIOR A 5.

LAS FECHAS PREVISTAS PARA LAS CONVOCATORIAS ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA SE PUBLICAN EN LA PÁGINA WEB DE LA ESCUELA.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
PLATAFORMA MOODLE	Recursos web	INFORMACIÓN Y EJERCICIOS DE PRUEBAS ANTERIORES
Álgebra lineal (Jesús Rojo)	Bibliografía	
Álgebra lineal (Seymour Lipschutz)	Bibliografía	
Problemas de Álgebra (A. de la Villa)	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura