



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001001 - Algebra**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingenieria De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
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>	06RE - Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 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 Del Pilar Martinez De La Calle	613	pilar.martinez.delacalle@upm.es	M - 18:00 - 20:00 X - 18:00 - 20:00 J - 18:00 - 20:00
Felix M. De Las Heras Garcia (Coordinador/a)	309	felixmiguel.delasheras@upm.es	L - 08:30 - 10:00 M - 08:30 - 10:00 X - 08:30 - 10:00 J - 08:30 - 10:00

\* 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 de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos 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

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

F1 - 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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Conocer la estructura de espacio vectorial

RA1 - Conocer las técnicas de álgebra lineal

RA2 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales

RA4 - Resolver ejercicios geométricos sencillos

RA5 - Conocer las aplicaciones lineales

RA6 - Calcular autovalores y autovectores y entender su significado

RA7 - Conocer y aplicar la regresión por mínimos cuadrados

RA8 - Manejar espacios euclídeos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura 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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación y puesta al día. Matrices y determinantes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Matrices y determinantes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Matrices y determinantes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Matrices y determinantes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Sistemas de Ecuaciones</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: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Sistemas de Ecuaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Espacios Vectoriales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRUEBA DE CONTROL 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	<b>Aplicaciones Lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aplicaciones Lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	<b>Formas bilineales y cuadráticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Formas bilineales y cuadráticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Espacio Euclídeo</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: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Espacio Euclídeo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Espacio geométrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Espacio geométrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	



14	<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Autovalores y Autovectores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15				<b>PRUEBA DE CONTROL 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				
17				<b>EXAMEN FINAL</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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	PRUEBA DE CONTROL 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 CG10 F1
15	PRUEBA DE CONTROL 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 CG10 F1

#### 7.1.2. 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	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 CG10 F1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA SE REALIZAN 2 PRUEBAS DE CONTROL: LA PRIMERA AL ACABAR LOS TRES PRIMEROS TEMAS Y LA SEGUNDA , PRÓXIMA CON EL EXAMEN FINAL AL ACABAR LOS TRES ÚLTIMOS TEMAS. CADA PRUEBA DE CONTROL TIENE UN 50% DEL TOTAL DE LA EVALUACIÓN..

PARA LA CONVOCATORIA ORDINARIA, SE CONSERVAN LOS APROBADOS ALCANZADOS EN CADA UNO DE LOS BLOQUES CORRESPONDIENTES A LA EVALUACIÓN CONTINUA.

EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, NO SE GUARDAN LAS PARTES APROBADAS MEDIANTE EVALUACIÓN CONTINUA, 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.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

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

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura