



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

**65004001 - Algebra**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingeniería de la Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....                      | 9  |
| 9. Otra información.....                         | 10 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 65004001 - Algebra   |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Basica   |
| <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>                          | 06IE - Grado en Ingeniería de la Energía                       |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía |
| <b>Curso académico</b>                     | 2019-20  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                             | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías<br/>*</b>                            |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Ramon Rodriguez Pons-<br>Esparver         | 604             | ramon.rodripons@upm.es    | M - 16:00 - 18:00<br>X - 10:00 - 12:00<br>X - 16:00 - 18:00 |
| Julian Alonso Martinez<br>(Coordinador/a) | 605             | julian.alonso@upm.es      | M - 08:00 - 10:00<br>X - 08:00 - 10:00<br>J - 08:00 - 10:00 |

|                      |     |                      |  |
|----------------------|-----|----------------------|--|
| Roberto Gomez Prieto | 605 | roberto.gomez@upm.es | M - 18:00 - 20:00<br>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 de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos básicos de resolución de sistemas de ecuaciones
- Curvas en el plano y lugares geométricos
- Conocimientos básicos de matrices y determinantes
- 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

CE1 - Aplicar las técnicas y recursos del álgebra lineal, del cálculo diferencial e integral y de la geometría diferencial a la resolución de problemas en ingeniería.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG5 - 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.

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

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Resolver sistemas de ecuaciones lineales

RA8 - Conocer las técnicas de álgebra lineal

RA10 - Conocer la estructura de espacio vectorial

RA11 - Resolver ejercicios geométricos sencillos

RA12 - Conocer las aplicaciones lineales

RA13 - Calcular autovalores y autovectores y entender su significado

RA14 - Conocer y aplicar la regresión por mínimos cuadrados

RA15 - 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. Multiplicación 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 | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación   |
|-----|---|-------------------------------------|---------------------------|---|
| 1   | <b>Presentación y puesta al día</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral    |                                     |                           |   |
| 2   | <b>Matrices y determinantes</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral        |                                     |                           |   |
| 3   | <b>Sistemas de Ecuaciones</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          |                                     |                           |   |
| 4   | <b>Sistemas de Ecuaciones</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          |                                     |                           |   |
| 5   | <b>Sistemas de Ecuaciones</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral          |                                     |                           |   |
| 6   | <b>Espacios Vectoriales</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral            |                                     |                           |   |
| 7   | <b>Espacios Vectoriales</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral            |                                     |                           | <b>PRUEBA DE CONTROL</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00 |
| 8   | <b>Aplicaciones Lineales</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral           |                                     |                           |   |
| 9   | <b>Formas bilineales y cuadráticas</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                           |   |
| 10  | <b>Espacio Euclídeo</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                |                                     |                           |   |
| 11  | <b>Espacio Euclídeo</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                |                                     |                           |   |
| 12  | <b>Espacio geométrico</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral              |                                     |                           |   |
| 13  | <b>Autovalores y Autovectores</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |                                     |                           |   |



|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 14 | <b>Autovalores y Autovectores</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |  |  |
| 15 | <b>Autovalores y Autovectores</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |  | <b>PRUEBA DE CONTROL</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00              |
| 16 | <b>Trabajos</b><br>Duración: 04:00<br>OT: Otras actividades formativas                           |  |  | <b>TRABAJOS Y EJERCICIOS</b><br>PI: Técnica del tipo Presentación Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 88:00 |
| 17 |  |  |  | <b>EXAMEN FINAL</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 04:00          |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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     | EX: Técnica del tipo Examen Escrito          | Presencial    | 02:00    | 40%             | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG5<br>CE1 |
| 15   | PRUEBA DE CONTROL     | EX: Técnica del tipo Examen Escrito          | Presencial    | 02:00    | 40%             | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG5<br>CE1 |
| 16   | TRABAJOS Y EJERCICIOS | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | No Presencial | 88:00    | 20%             | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG5<br>CE1 |

#### 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 | 04:00    | 100%            | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG5<br>CE1 |

#### 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 40% DEL TOTAL DE LA EVALUACIÓN Y EL 20% RESTANTE CONSISTE EN LOS CUESTIONARIOS, EJERCICIOS A ENTREGAR Y TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL SEMESTRE.

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 BLOQUES QUE CONSTA LA ASIGNATURA PARA PODER OPTAR AL APROBADO EN LA ASIGNATURA, QUE SERÁ LA NOTA MEDIA DE LOS 2 BLOQUES.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                   | Tipo         | Observaciones                       |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
| PLATAFORMA MOODLE        | Recursos web | INFORMACIÓN Y CUESTIONARIOS         |
| apuntes de la asignatura | Bibliografía | teoría y problemas de la asignatura |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura