



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2021/22

44201 - ÁLGEBRA

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

**ASIGNATURA:** 44201 - ÁLGEBRA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4043-Grado en Ingeniería Química Industrial - 44401-ÁLGEBRA - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 1201.10 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

## SUMMARY

Linear Algebra is a basic tool in the calculation of one and several variables, differential equations and statistical methods. Moreover, it is fundament for the elaboration of mathematical models in engineering problems. On the other hand, the knowledge of mathematical language (algebraic in particular) and rigorous standards of mathematics are necessary for communication in science and technology.

## REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda un dominio operativo de Matemáticas II de 2º de Bachillerato LOGSE.

A los estudiantes que no dominen el temario de la asignatura arriba mencionada se les recomienda encarecidamente que cursen alguno de los cursos de armonización de Matemáticas que oferta la ULPGC.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

El Álgebra Lineal es una herramienta básica tanto en la construcción del conocimiento en cálculo de una y varias variables, ecuaciones diferenciales y métodos estadísticos, como en la elaboración de modelos matemáticos para problemas de ingeniería. Por otra parte el conocimiento del lenguaje matemático (algebraico en particular) y los estándares de rigor de las matemáticas son necesarios para la comunicación en ciencia y en tecnología.

## Competencias que tiene asignadas:

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

#### MB1:

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra Lineal y Geometría Analítica.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN

T3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y que doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

## COMPETENCIAS GENÉRICAS o TRANSVERSALES y NUCLEARES DE LA ULPGC

G3: Comunicación Eficaz Oral Y Escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5: Uso solvente de los Recursos de Información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

### Objetivos:

- Familiarizarse con el lenguaje matemático y el razonamiento lógico-formal.
- Utilizar la terminología o nomenclatura matemática con rigor. Emplear rigurosamente la notación matemática.
- Dominar las propiedades del Álgebra matricial y los métodos del Cálculo matricial. Conocer los operadores traza y determinante para matrices cuadradas, y sus propiedades. Conocer los conceptos y resultados fundamentales sobre sistemas lineales.
- Conocer la estructura de espacio vectorial real y los conceptos fundamentales asociados.
- Conocer la estructura, definiciones y teoremas relativos al espacio vectorial Euclídeo. Aplicar estos teoremas a la resolución algebraica del problema de los mínimos cuadrados.
- Conocer los conceptos, proposiciones y técnicas fundamentales de la Teoría espectral para matrices cuadradas reales.

### Contenidos:

#### ÁLGEBRA

En la Memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia los siguientes: Álgebra y Cálculo Matricial. Sistemas de Ecuaciones Lineales, Espacios Vectoriales, Diagonalización, Espacio Vectorial Euclídeo, Formas Cuadráticas, Geometría Analítica: Cónicas y Cuádricas.

#### TEMA 1: MATRICES

- 1.1 Definición. Algunos tipos particulares de matrices.
- 1.2 Álgebra y Cálculo matricial
- 1.3 Transposición de matrices.

1.4 Transformaciones elementales. Rango de una matriz: Algoritmo de Gauss.

## TEMA 2: DETERMINANTES

2.1 Determinante de una matriz cuadrada: definición y propiedades

2.2 Cálculo efectivo de determinantes: Reglas prácticas básicas.

2.3 Rango y menores no nulos.

2.4 Matrices regulares y singulares. Matriz Inversa

## Tema 3: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

3.1 Sistemas de Ecuaciones Lineales.

3.2 Sistemas de Cramer. Sistemas Homogéneos.

3.3 Teorema de Rouché-Frobenius.

3.4 Resolución de sistemas lineales

## Tema 4. ESPACIOS VECTORIALES Y APLICACIONES LINEALES

4.1 Espacio vectorial real

4.2 Combinación lineal. Independencia lineal. Sistema generador.

4.3 Base. Dimensión. Coordenadas

4.4 Subespacios vectoriales.

4.5 Intersección de subespacios

4.6 Aplicaciones lineales

4.7 Matriz asociada a una aplicación lineal

4.9 Fórmula de las dimensiones

4.10 Composición de aplicaciones lineales

4.11 Cambio de base en una aplicación lineal

## Tema 5: DIAGONALIZACIÓN DE ENDOMORFISMOS

5.1 Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada.

5.2 Teorema de Cayley Hamilton.

5.3 Espectro, traza y determinante

5.4 Diagonalización.

## Tema 6: ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO

6.1 Definición de Espacio Vectorial Euclídeo. Ortogonalidad

6.2 Producto escalar. Matriz asociada al producto escalar.

6.3 Ortogonalidad. Bases ortonormales y matrices ortogonales.

6.4 Complemento ortogonal. Descomposición ortogonal y proyección ortogonal.

6.5 Mínimos cuadrados para sistemas de ecuaciones lineales.

## Tema 7: FORMAS CUADRÁTICAS

7.1 Formas cuadráticas. Matriz asociada.

7.2 Ley de inercia de Sylvester. Rango, signo y signatura.

7.3 Diagonalización y clasificación de las formas cuadráticas reales.

### Metodología:

La clase será expositiva y participativa. Se expondrá la teoría ilustrándose con abundantes ejemplos y alternando los métodos deductivos con los inductivos.

A continuación se desarrollarán ejercicios y problemas en los que se pondrá en práctica lo expuesto y se atenderán las dificultades que le surjan al alumno.

En el caso de que la enseñanza no pudiera ser presencial, la clase expositiva se sustituiría por apoyo telemático con los medios disponibles en el campus virtual.

### Evaluación:

#### Criterios de evaluación

-----

Se evaluará el conocimiento tanto de los conceptos teóricos (definiciones, propiedades y proposiciones), como de los métodos y técnicas de resolución de problemas. Los conceptos teóricos podrán evaluarse mediante la formulación de cuestiones teórico-prácticas.

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.
- Actitud participativa en clase.

En el caso de que la enseñanza no pudiera ser presencial, se eliminaría "Actitud participativa en clase".

#### Sistemas de evaluación

-----

##### 1. Convocatoria ordinaria.

Se realizarán dos exámenes parciales, que serán liberatorios, y un cuestionario. Los exámenes serán evaluados sobre 10 y para hacer la media será necesario que como mínimo en cada uno de ellos el estudiante haya alcanzado un 4.

1.1. Primer Examen Parcial (45 % de la calificación total): Al finalizar el tema 4 se realizará un examen sobre los temas 1, 2, 3, y 4.

1.2. Segundo Examen Parcial (45 % de la calificación total): Al finalizar el tema 7 se realizará un segundo examen parcial sobre los temas 5, 6 y 7.

1.3. Cuestionario (10 % de la calificación total): Se evaluarán conceptos de matemática elemental y conceptos básicos de la propia asignatura.

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por parciales, siempre pueden optar al:

##### 1.4. Examen de la convocatoria ordinaria.

##### 2. Convocatoria extraordinaria.

2.1. Examen de toda la asignatura (no se guardan parciales) que supone el 90% de la calificación total.

2.2. Cuestionario, que aporta el 10 % de la calificación total. Se evaluarán conceptos de

matemática elemental y conceptos básicos de la propia asignatura.

### 3. Convocatoria especial.

3.1. Examen de toda la asignatura (no se guardan parciales) que supone el 90% de la calificación total.

3.2. Cuestionario, que aporta el 10 % de la calificación total. Se evaluarán conceptos de matemática elemental y conceptos básicos de la propia asignatura.

La enseñanza no presencial no repercute en el Sistema de Evaluación anteriormente detallado.

#### Criterios de calificación

-----

#### 1. Convocatoria ordinaria.

1.1. Los parciales y el cuestionario se calificarán sobre 10 puntos. Se considerará aprobado cuando la calificación sea igual o superior a 5 puntos.

1.2. La nota final será la media, ponderada (45%, 45% y 10%.) de las calificaciones de ambos parciales y la calificación del cuestionario. El Aprobado corresponde a 5 ó más puntos.

#### 2. Convocatoria extraordinaria.

2.1. El examen se calificará sobre 9 puntos y el cuestionario sobre 1 punto. La nota final será la suma de ambos, y se considerará aprobado cuando la calificación sea igual o superior a 5 puntos.

#### 3. Convocatoria especial.

3.1. El examen se calificará sobre 9 puntos y el cuestionario sobre 1 punto. La nota final será la suma de ambos, y se considerará aprobado cuando la calificación sea igual o superior a 5 puntos.

La enseñanza no presencial no repercute en los Criterios de Calificación anteriormente detallados.

## **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

En el contexto científico, el estudiante realizará las actividades presenciales formativas que consistirán en clases de teoría y prácticas de aula. Por otro lado, las actividades no presenciales consistirán en el estudio personal y la resolución de una colección de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Conviene precisar que el estudio personal es una actividad fundamental para el aprendizaje que el alumno que éste debe desarrollar de forma autónoma para asimilar los conceptos teóricos, resolver problemas, responder cuestiones prácticas y superar las pruebas de evaluación.

En el contexto profesional, el alumno aplicará los conceptos de álgebra lineal a resolver problemas que le surjan en el desarrollo de su profesión.

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

#### Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas.Semanas: 1,2.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

#### Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 3,4.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

### Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 5,6.  
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

### Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs . Clases Prácticas 6 horas.Semanas: 7,8,9.  
Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

### Tema 5

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas.Semanas: 10,11.  
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

### Tema 6

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas.Semanas: 12,13.  
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

### Tema 7

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs . Clases Prácticas 5 horas.Semanas: 14,15.  
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

En el caso de que la enseñanza no pudiera ser presencial, las sesiones presenciales se sustituirían por apoyo telemático con los medios disponibles en el campus virtual.

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

El estudiante será capaz de manejar los conceptos básicos descritos en el programa de la asignatura. También será capaz de manejar un programa de cálculo simbólico en la resolución de problemas de álgebra lineal.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Aplicar los conceptos básicos de álgebra lineal, resolución de sistemas de ecuaciones y valores propios a problemas típicos de ingeniería.

Aplicar los conceptos de geometría y programación lineal a cuestiones de ingeniería.

Resolver problemas de sistemas de ecuaciones, autovectores y autovalores, lugares geométricos y programación lineal.

## **Plan Tutorial**

## **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

En el horario de tutorías de la asignatura, se resolverán las dudas de todo tipo planteadas por los alumnos. Dicho horario será publicado semestralmente en el Departamento de Matemáticas-Edificio de Informática y Matemática.

Los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria tendrán preferencia a la hora de elegir los turnos de asistencia a tutoría.

En el caso de que la enseñanza no pudiera ser presencial, consultar apartado Atención virtual

(on-line).

## Atención presencial a grupos de trabajo

Se llevará a cabo también en el horario de tutorías habitual

## Atención telefónica

Profesor Dr. Jackie Harjani Sauco

Tfno: 928 45 88 35

Profesor Dr. Ángel Almeida Rodríguez

Tfno: 928 45 88 13

## Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del Moodle utilizando las opciones de chat y foros disponibles en esta herramienta on-line.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Jackie Jerónimo Harjani Saúco**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:**

**Correo Electrónico:** jackie.harjani@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Álgebra para ingenieros /

Ana María Díaz Hernández, Elvira Hernández García, Luis Tejero Escribano.

Sanz y Torres :, Madrid : (2010) - (Ed. Rev.)

9788492948246

### [2 Básico] Ejercicios de álgebra para ingenieros /

Ana María Díaz Hernandez, Elvira Hernández García, Luis Tejeros Escribano.

Sanz y Torres :, Madrid : (2012) - (Ed. rev.)

9788415550181

### [3 Básico] A Concise Introduction to Linear Algebra [

by GÃ©za Schay.

(2012)

9780817683252

### [4 Básico] Algebra lineal y sus aplicaciones /

David C. Lay.

Pearson Education,, México : (2001) - (2ª ed. corr.)

9702600804

---

**[5 Básico] Álgebra lineal y geometría /**

*Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro.*

*Pearson,, Madrid : (2012) - (3ª ed.)*

9788478291298

---

**[6 Básico] Álgebra lineal /**

*Juan de Burgos Román.*

*, McGraw-Hill, Madrid, (1993)*

978-84-481-0134-3

---

**[7 Básico] Algebra lineal /**

*Rafael Bru...[et al.].*

*Universidad Politécnica de Valencia,, Valencia : (1998)*

9788477216308

---

**[8 Recomendado] Problemas de álgebra /**

*Agustín de la Villa.*

*CLAGSA,, Madrid : (1998) - (3ª ed. rev.)*

8460503909

---

**[9 Recomendado] Problemas resueltos de álgebra lineal /**

*Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz.*

*Thomson,, Australia, España : (2005)*

8497322843

---