



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ÁLGEBRA LINEAL

**Grado en Física e Instrumentación
Espacial**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

1º Curso – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Álgebra Lineal
Código:	653000
Titulación en la que se imparte:	Grado en Física e Instrumentación Espacial
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas
Carácter:	Básica/Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Primer curso. Primer/Segundo Cuatrimestre
Profesorado:	Juan Gerardo Alcázar Arribas (Coordinador)
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español

1.a PRESENTACIÓN

Esta asignatura recoge los fundamentos de Álgebra Lineal que serán de utilidad en asignaturas posteriores, relacionadas tanto con Matemáticas, como con Física e Ingeniería. En concreto se abordan los temas de matrices y sistemas lineales, espacios vectoriales, aplicaciones lineales y diagonalización, espacios euclídeos y el método mínimos cuadrados, así como algunas aplicaciones de los conceptos anteriores en Geometría, en particular en el estudio de las isometrías del plano y el espacio, esenciales para los cambios entre sistemas de coordenadas euclídeos, y el estudio de curvas cónicas.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Se recomienda haber cursado la asignatura de Matemáticas II en segundo curso de Bachillerato. En particular, tener conocimientos de álgebra matricial, resolución de sistemas de ecuaciones lineales, geometría analítica del plano y el espacio, funciones reales de variable real, derivación e integración de funciones sencillas.

1.b COURSE SUMMARY

This course provides the foundations of Linear Algebra that will be useful in other courses related not only to Mathematics, but also to Physics and Engineering. In more detail, we will address matrices and linear systems, vector spaces, linear mappings

and diagonalization, Euclidean spaces and the least squares method, as well as applications of these questions in Geometry, in particular to study the isometries of the plane and the space, which are essential for understanding Euclidean changes of coordinates, and to study conic curves.

Prerequisites and Recommendations

It is recommendable that the students are familiar with matrix algebra, linear system solving, planar and space Analytic Geometry, real functions, differentiation and integration of simple functions.

2. COMPETENCIAS

Competencias Básicas:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Generales:

CG1 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG2 - Capacidad básica en el manejo de técnicas informáticas y de programación para la resolución de problemas sencillos.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos

CG4 - Habilidad para trabajar en un contexto internacional, comprendiendo las diversas normas y guías internacionales aplicables al desarrollo de equipos utilizados en misiones de espacio

CG5 - Adquisición del compromiso ético en el trabajo, siendo consciente de las implicaciones sociales, legales y éticas de su profesión

CG6 - Desarrollo de actitudes sociales que demuestran, en su lenguaje y actitudes, conocimiento y sensibilidad hacia el respeto de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los Derechos Humanos, los valores de una cultura de paz y democráticos, los principios medioambientales y de cooperación al desarrollo.

Competencias Transversales:

CT1 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CT2 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

CT3 - Capacidad para valorar situaciones, tomar decisiones y diseñar la planificación de tareas de investigación o aplicadas a emprender

Competencias específicas:

CE2 - Capacidad de utilizar eficazmente y de forma rigurosa el formalismo y notación matemática así como del uso de métodos matemáticos y numéricos aplicados a la Física y la Instrumentación en el entorno del Espacio

CE4 - Capacidad de comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y de las funciones y transformadas relacionadas

Resultados del aprendizaje:

- RA1. Conocer el conjunto de los números complejos, su estructura algebraica, y las operaciones aritméticas básicas en sus distintas formas (binómica, trigonométrica, polar, exponencial). Conocer el Teorema Fundamental del Álgebra.
- RA2. Manejar las operaciones básicas asociadas a las matrices, y la aplicación a la resolución de sistemas lineales.
- RA3. Conocer y comprender los conceptos de espacio y subespacio vectorial, dependencia e independencia lineal, base y dimensión.
- RA4. Conocer el concepto de aplicación lineal, sus propiedades y la relación con su matriz asociada. Realizar cambios de base y aplicarlo al caso del cambio de sistemas de referencia.
- RA5. Calcular valores y vectores propios, determinar si una matriz es diagonalizable o no.

- RA6. Conocer y manejar el concepto de producto escalar y norma, base ortogonal y ortonormal. Conocer las matrices de proyección, y el método mínimos cuadrados.
- RA7. Conocer e identificar las principales transformaciones isométricas, tanto en el contexto de espacio vectorial como de espacio afín, del plano y el espacio. Realizar correctamente cambios de coordenadas vinculados a transformaciones isométricas.
- RA8. Reconocer la naturaleza de una cónica dada mediante su ecuación general, y determinar sus elementos notables.

3. CONTENIDOS

Tema 1. Números complejos. Formas binómica, trigonométrica y exponencial. Operaciones básicas con números complejos: suma, producto, cociente, raíz enésima. Factorización de polinomios y Teorema Fundamental del Álgebra.

Tema 2. Matrices y sistemas lineales. Álgebra matricial. Determinantes. Matriz inversa. Rango de una matriz. Sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación y resolución: método de Gauss.

Tema 3. Espacios vectoriales. Concepto de espacio vectorial. Dependencia e independencia lineal. Bases. Coordenadas respecto a una base. Subespacios vectoriales. Suma e intersección de subespacios. Ecuaciones de un subespacio vectorial. Cambios de base.

Tema 4: Aplicaciones lineales. Definición. Ecuación matricial. Dependencia de la base; matrices semejantes. Núcleo e imagen de una aplicación lineal.

Tema 5: Diagonalización. Autovalores, autovectores, subespacios propios. Diagonalizabilidad y su caracterización.

Tema 6: Espacios euclídeos y mínimos cuadrados. Producto escalar. Norma. Ortogonalidad. Bases ortogonales y ortonormales. Proyección de un vector sobre un subespacio. Método mínimos cuadrados. Matrices ortogonales. Isometrías vectoriales.

Tema 7: Transformaciones afines en el plano y el espacio. Espacio afín. Transformación afines. Isometrías. Clasificación de isometrías del plano. Clasificación de isometrías del espacio. Cambio de sistemas de coordenadas.

Tema 8: Introducción al estudio de cónicas. Cónicas en el plano afín: ecuación reducida, ecuación general. Determinación de la naturaleza y elementos canónicos de una cónica dada mediante su ecuación general.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Tema 1 Números Complejos.	3 horas teoría 3 horas prácticas
Tema 2 Matrices y Sistemas Lineales.	3 horas teoría 3 horas prácticas
Tema 3 Espacios vectoriales.	5 horas teoría 6 horas prácticas
Tema 4 Aplicaciones lineales.	4 horas teoría 4 horas prácticas
Tema 5 Diagonalización.	3 horas teoría 3 horas prácticas
Tema 6 Espacios euclídeos y mínimos cuadrados.	5 horas teoría 5 horas prácticas
Tema 7 Transformaciones afines en el plano y el espacio.	3 horas teoría 4 horas prácticas
Tema 8 Introducción al estudio de las curvas cónicas	2 horas teoría

	2 hora prácticas
--	------------------

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el proceso enseñanza-aprendizaje se emplearán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas: Clases con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red: applets
- Clases de Problemas: Realización de problemas y análisis de cuestiones para afianzar los conocimientos teóricos y sus relaciones con ayuda y orientación del profesor.
- Actividades de Evaluación.
- Actividades Online: Realización de tareas, pruebas de autoevaluación, participación en foros, haciendo uso de la plataforma WebCT del Aula virtual de la UAH.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno, que incluyen entre otros el estudio de los conceptos teóricos, la realización de ejercicios de auto-evaluación, el análisis de problemas y la realización de trabajos.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases en gran grupo: 28 horas (2 horas x 14 semanas) • Clases en grupo reducido: 28 horas (2 horas x 14 semanas) • Evaluaciones: 4 horas Total: 60 horas presenciales
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de las clases, aprendizaje autónomo, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas, preparación de la prueba final. Total: 90 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Clases teóricas</u> impartidas en grupos grandes basadas en clases expositivas
---------------------	---

	<p>que permitan al docente introducir los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje. Estas clases presentarán contenidos imprescindibles objeto de un aprendizaje conceptual razonado que sirva posteriormente para desarrollar competencias más amplias [SEP]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Clases prácticas</u> impartidas mayoritariamente en grupos pequeños basadas en la resolución de ejercicios y problemas. El objetivo de estas clases será promover un aprendizaje significativo que permita al alumno profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos, relacionarlos y aplicarlos de manera creativa a la resolución de problemas más complejos [SEP]
<p>Trabajo autónomo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas de preparación de clases presenciales. • Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información, pruebas de autoevaluación, memorias de prácticas. • Preparación de las pruebas de evaluación.
<p>Tutorías individualizadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de tutorías para una atención individualizada de los estudiantes con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos.
<p>Recursos Didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libros de carácter docente • Ejercicios y problemas resueltos • Guiones de prácticas experimentales • Material audiovisual, <i>applets</i> • Acceso a ordenadores para realizar tratamiento de datos y búsqueda de información por Internet • Plataforma <i>Blackboard</i> u otras plataformas

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, Criterios de evaluación, Instrumentos y Criterios de calificación

5.1. Procedimientos

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016.

El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo para los alumnos a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final por alguno de los siguientes motivos: realización de prácticas presenciales, obligaciones laborales, obligaciones familiares, motivos de salud o discapacidad. En estos casos el alumno tendrá derecho a una evaluación final en la convocatoria ordinaria.

En todas las circunstancias la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura será de 5,0 puntos sobre un máximo de 10,0.

- **Evaluación continua**

La evaluación continua valora el desarrollo de las competencias durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura (Art. 3 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno el 24 de marzo de 2011) mediante una serie de pruebas de carácter sumativo distribuidas a lo largo del curso, que permiten al estudiante abordar la asignatura de forma progresiva.

Garantiza la retroalimentación temprana en el proceso de aprendizaje del alumno y permite a los profesores, coordinadores y demás elementos del Sistema de Garantía de Calidad hacer un seguimiento global, con la posibilidad de actuar en caso de que lo aconsejen indicadores o situaciones determinadas.

- **Evaluación final**

La evaluación final constará de una prueba de evaluación final.

Criterios de evaluación

Para determinar si el alumno ha alcanzado los resultados previstos, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

CEV1: El alumno ha adquirido los conocimientos sobre números complejos, resolución de sistemas lineales, espacios vectoriales, aplicaciones lineales, diagonalización y aplicaciones, espacios euclídeos, isometrías del plano y el espacio.

CEV2: El alumno muestra capacidad de aplicación e integración de los contenidos a problemas, escenarios o casos de estudio afines a la asignatura.

CEV4: El alumno muestra capacidad e iniciativa para discutir cuestiones y desarrollar cálculos relacionados con los contenidos de la asignatura.

CEV5: El alumno demuestra capacidad de argumentación y de emisión de juicios sobre problemas matemáticos y de aplicación a la Física del Espacio planteados en la asignatura.

CEV6: El alumno cumple con las tareas encomendadas.

CEV7: El alumno muestra interés por los contenidos y la materia trabajada.

CEV8: El alumno demuestra cuidado formal, claridad y rigor en la exposición de ideas y razonamientos.

5.2. Criterios de calificación

El rendimiento de los alumnos será valorado por su trabajo, conocimientos y destrezas adquiridas y la mejora de su proceso de aprendizaje.

Los instrumentos de evaluación continua a emplear consistirán en la realización de actividades de evaluación continua planteadas por el profesor para cada uno de los temas.

El total de las actividades planteadas, sus contenidos y temporización, se comunicarán al alumno durante la clase de presentación o a la finalización del bloque de contenido correspondiente. Dichas actividades comprenden:

PEI: Pruebas de evaluación intermedia. A lo largo del curso se realizarán exámenes objetivos cuyo contenido versará sobre los temas tratados o sobre presentaciones de trabajos en clase. Los contenidos y la temporalización de estos exámenes se fijarán durante los primeros días de clase

Convocatoria ordinaria – Evaluación continua

PEI1: Pruebas de evaluación intermedia que cubre los temas 1, 2, 3, 4.

PEI2: Pruebas de evaluación intermedia que cubre los temas 5, 6, 7, 8.

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEI1	40%
PEI2	40%
Actividades de eval. continua	20%

Convocatoria ordinaria – Evaluación final

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre los temas 1 a 8.

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEF	100%

Convocatoria extraordinaria

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre los temas 1 a 8

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEF	100%

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Arvesú J., Álvarez R., Marcellán F., “Álgebra Lineal y Aplicaciones”, Ed. Síntesis, 1999.
- Arvesú J., Marcellán F., Sánchez J., “Problemas resueltos de álgebra lineal”, Ed. Paraninfo, 2015.
- Merino L., Santos E., “Álgebra Lineal con Métodos Elementales”, Ed. Paraninfo, 2010.
- Hernández Rodríguez E., Vázquez Gallo M.J., Zurro Moro M.A., “Álgebra Lineal y Geometría”, Ed. Pearson, 2012.
- De Burgos J., “Álgebra Lineal”, Ed. McGraw-Hill.
- Grossmann S., “Álgebra Lineal con Aplicaciones”, Ed. McGraw-Hill.

Bibliografía Complementaria (optativo)

- Strang G., “Linear Algebra and Its Applications”, Thomson.
- De Burgos J., “Álgebra y Geometría: 80 problemas útiles”, García Maroto Eds.
- De la Villa A., Problemas de Algebra. Ed. ICAI CLAGSA

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos