

---

PROFESOR: Luis Guijarro Santamaría.  
Tutorías por cita previa.

Despacho: C–XV–605.

---

HORARIO: Lunes, Miércoles, Jueves, 17:30-18:30. Martes 14:30-15:30. Aula C-0, 301.

---

PÁGINA WEB:

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/lguijarr/docencia/algebra\\_lin\\_fisica\\_0809](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/lguijarr/docencia/algebra_lin_fisica_0809)

---

### CONTENIDOS:

- Introducción y propiedades de los números complejos.
- Método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss para calcular inversas de matrices invertibles. Estudio de las matrices que intervienen en la resolución de los sistemas lineales.
- Estudio de los determinantes, de sus propiedades y de su aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Opcional: Producto Vectorial.
- Espacios Vectoriales. Bases y dimensiones de subespacios vectoriales, de su dimensión y de su suma. Extracción de bases a partir de un sistema generador. Aplicación de esta teoría a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Aplicaciones lineales. Sus expresiones matriciales y cambio de base en dichas expresiones. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Estudio de aplicaciones lineales particulares, proyecciones y simetrías. Opcional: Espacio dual.

---

### COMPETENCIAS Y DESTREZAS A ADQUIRIR:

- Operaciones con números complejos. Operaciones con matrices.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, analizando su solución en términos de rango y de dimensión.
- Cálculo de determinantes y relación de estos con los rangos, las operaciones de matrices y los sistemas de ecuaciones lineales.
- Uso del lenguaje abstracto de espacios vectoriales y de razonamientos de dependencia e independencia lineal para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Obtención de bases de subespacios. Manejo de coordenadas. Cambio de coordenadas en un espacio vectorial y en la expresión matricial de una aplicación lineal.
- Expresiones matriciales de ciertas aplicaciones lineales, proyecciones y simetrías.

---

### PROGRAMA DEL CURSO:

1. LOS NÚMEROS COMPLEJOS. Propiedades de las raíces enteras y fraccionarias de los polinomios con coeficientes enteros. Conveniencia de los números complejos. Enunciado del teorema fundamental del álgebra. Operaciones de los números complejos y de sus propiedades. Algunas consecuencias del teorema fundamental del álgebra. Forma trigonométrica y forma polar de un número complejo. Utilización de estas formas para la radicación de números complejos. Resolución de algunas ecuaciones algebraicas no resolubles con números reales. Ejemplos y problemas resueltos en cap. 1 de [A], apéndice 2 de [G], cap. 4 de [H] y en las Notas de clase (en reprografía).

2. MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. Estudio de las operaciones de matrices comparándolas con las operaciones de números. Ejemplos de problemas en los que se utilizan sistemas de

ecuaciones lineales. Método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Estudio de las matrices que intervienen en la expresión de un sistema de ecuaciones lineales y en su resolución. Caracterización de las matrices invertibles como producto de matrices elementales. Cálculo de la inversa de una matriz por el método de Gauss. Ejemplos y problemas propuestos en cap. 2 de [A], secciones 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 de [G], secciones 1.2 y 1.4 de [H], secciones 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 de [S1], en cap. 1 de [S2] y en las Notas de clase (en reprografía).

3. DETERMINANTES. Definición y propiedades de los determinantes. Caracterización de las matrices invertibles por su determinante. Rango de una matriz. Teorema de Rouché-Frobenius en términos de rangos. Opcional: Producto vectorial. Ejemplos y problemas propuestos en cap. 2 de [A], secciones 2.1, 2.2, 2.4, 2.5 de [G] cap. 2 de [H], secciones 5.1 y 5.3 de [S1] y en las Notas de clase (en reprografía).

4. ESPACIOS VECTORIALES. Definición de los espacios y subespacios vectoriales. Propiedades de las operaciones que se realizan en ellos. Base, dimensión y coordenadas en un espacio vectorial. Cálculo reducido del rango de una matriz utilizando el concepto de dimensión. Intersección y suma de subespacios. Utilización del concepto de rango de una matriz para la extracción de una base de un subespacio a partir de un conjunto de sus generadores. Ecuaciones cartesianas de un subespacio vectorial. Relación entre las dimensiones de dos subespacios, de su suma y de su intersección. Suma directa. Ejemplos y problemas propuestos en cap. 3 de [A], secciones 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.9 de [G], en cap. 5 de [H], secciones 3.3 y 3.4 de [S1], secciones 2.1 y 2.3 de [S2] y en las Notas de clase (en reprografía).

5. APLICACIONES LINEALES. Definición, propiedades y ejemplos de aplicaciones lineales. Matriz de una aplicación lineal y su cambio de base. Núcleo e imagen de una aplicación lineal; relación entre sus dimensiones. Relación entre las operaciones con matrices y las operaciones con aplicaciones lineales. Relación entre las aplicaciones lineales y los sistemas de ecuaciones lineales. Estudio de aplicaciones lineales particulares, proyecciones y simetrías. Opcional: Espacio dual. Ejemplos y problemas propuestos en cap. 4 de [A], secciones 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 de [G], cap. 6 de [H] y en las Notas de clase (en reprografía).

---

#### BIBLIOGRAFÍA:

- [A] Algebra Lineal y aplicaciones. J. Arvesú Carvallo, R. Alvarez Nodarse, F. Marcellán Español. Ed. Síntesis. 1999.
- [B] Algebra Lineal y geometría cartesiana. (3a edición). Juan de Burgos. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España. 2006.
- [G] Algebra Lineal con aplicaciones. Stanley Grossman. Ed. McGraw Hill 1992.
- [H] Algebra y geometría. E. Hernández. Ed. Addison-Wesley/U. A. M. 1994.
- [M] Algebra Lineal con métodos elementales. L. Merino, E. Santos. Ed. Thompson-Paraninfo. 2006.
- [R] Algebra Lineal (2a edición). J. Rojo. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España. 2007.
- [S] Algebra Superior. (3a edición). M. R. Spiegel, R. E. Moyer. Ed. McGraw Hill. 2007.
- [S1] Introduction to Linear Algebra. G. Strang. Ed. Wellesley-Cambridge Press. 1993.
- [S2] Algebra Lineal y sus Aplicaciones. G. Strang. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana 1976.

---

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- El examen final constará de cuatro o cinco ejercicios, uno por lo menos de los cuales, está destinado a comprobar la comprensión de las demostraciones teóricas de la asignatura.
- La nota del examen final de Febrero puede ser mejorada con la nota de un examen parcial no obligatorio: SI LA NOTA DEL EXAMEN FINAL ES SUPERIOR O IGUAL A 3,5, la nota definitiva será la máxima entre la nota del examen final y la calculada asignando 0,4 a la nota del examen parcial y 0,6 al examen final.
- Fecha del examen parcial: 28 de Noviembre de 2008.
- Fecha del examen final: 27 de Enero de 2009.

En la convocatoria de septiembre se considerará exclusivamente la nota obtenida en el examen correspondiente, quedando sin valor la nota del parcial.