

# ÁLGEBRA LINEAL II

Curso 2010/2011

(Código: 61021068)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Álgebra Lineal II es una asignatura del segundo cuatrimestre, del primer curso, del grado en Matemáticas. Consta de 6 créditos ECTS y es de carácter básico. Dentro de su plan formativo se presentan contenidos y resultados básicos del Álgebra Lineal que completan los estudios iniciados en la asignatura Álgebra Lineal I, del mismo curso y del primer cuatrimestre, por lo que resulta esencial haber cursado ésta previamente. Dichos contenidos pueden resumirse en: estudio del espacio vectorial euclídeo, de las formas bilineales y cuadráticas, y del problema de la diagonalización de endomorfismos.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Álgebra Lineal II es una de las cuatro asignaturas del grado en Matemáticas que conforman la materia *Álgebra y Estructuras*. Las otras tres son:

- Álgebra Lineal I (1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre),
- Estructuras Algebraicas (2<sup>o</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre) y
- Álgebra (2<sup>o</sup> curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre).

Las asignaturas Álgebra Lineal I y II trabajan fundamentalmente sobre la estructura algebraica de espacio vectorial, estudiando sus propiedades, elementos y procesos intrínsecos a ella. Posteriormente, en las asignaturas de segundo curso, se estudiarán otras estructuras algebraicas: grupos, anillos y cuerpos. La asignatura Álgebra Lineal II también guarda una importante relación con la asignatura Geometrías Lineales (2<sup>o</sup> curso). El estudio de la diagonalización de matrices y de endomorfismos vectoriales, así como el de formas bilineales y cuadráticas, serán conceptos necesarios para abordar el estudio de las Geometrías Lineales.

En esta asignatura se trabajan de modo particular las siguientes competencias propias del grado en matemáticas:

### Competencias Generales:

- CG13: Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- CG14: Competencia en el uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación).

### Competencias Específicas:

- CED1: Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales para el estudio de las Matemáticas superiores.
- CEP4: Resolución de problemas.
- CEA1: Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, fundamentalmente por deducción, inducción y analogía.
- CEA2: Capacidad para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución. Incluyendo la representación gráfica y la aproximación geométrica.
- CEA3: Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones.
- CEA4: Habilidad para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos que debe de tener el alumno para afrontar la asignatura son, fundamentalmente, los que se estudian en la asignatura Álgebra Lineal I, del primer cuatrimestre, del mismo curso, que de forma esquemática podemos resumir en:

- Sistemas lineales de ecuaciones.



- Matrices y determinantes.
- Espacios vectoriales.
- Aplicaciones lineales.

También deberá tener conocimientos sobre los rudimentos propios de los procesos deductivos y de demostración en matemáticas: Inducción, reducción al absurdo; así como el correcto uso de la notación conjuntista. Todos ellos están contenidos en la asignatura: Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números (1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> semestre).

#### 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender el concepto de producto escalar como herramienta que dota al espacio vectorial de una forma de medir (métrica): las longitudes de vectores y calcular ángulos.
- Resolver problemas métricos en espacios vectoriales euclídeos: encontrar bases ortogonales, hacer proyecciones ortogonales, reconocer las aplicaciones lineales propias de los espacios euclídeos (transformaciones ortogonales o simetrías).
- Diagonalizar matrices y endomorfismos.
- Saber calcular la matriz de Jordan asociada a un endomorfismo (caos real y complejo).
- Manejar formas cuadráticas, y las formas bilineales simétricas asociadas, especialmente a partir de sus expresiones analíticas en función de una base del espacio vectorial. Clasificarlas y resolver problemas con estas formas. Entender las formas bilineales simétricas como una generalización del concepto producto escalar.

#### 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

##### **Unidad Didáctica 1: Espacio vectorial euclídeo**

- Producto escalar
- Expresión matricial y cambios de base
- Norma de un vector
- Ángulo entre vectores
- Bases ortogonales y ortonormales
- Proyección ortogonal
- Producto vectorial en  $\mathbb{R}^3$
- Transformaciones ortogonales en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .

##### **Unidad Didáctica 2: Diagonalización y forma de Jordan**

- Autovalores y autovectores
- Diagonalización por semejanza
- Forma canónica de Jordan
- Forma de Jordan real

##### **Unidad Didáctica 3: Formas bilineales y cuadráticas**

Formas bilineales:

- Propiedades
- Matriz asociada y cambios de base
- Formas bilineales simétricas y antisimétricas

Formas cuadráticas:

- Propiedades
- Forma polar
- Matriz de una forma cuadrática
- Clasificación de formas cuadráticas reales
- Diagonalización por congruencia



## 6.EQUIPO DOCENTE

- DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En la modalidad de educación a distancia propia de la UNED, las actividades formativas se distribuyen entre el trabajo autónomo y el tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores. Esta interacción se realiza, fundamentalmente, por dos medios:

1. Las orientaciones y los materiales de estudio diseñados por los equipos docentes: en esta asignatura se seguirá el texto recomendado en la bibliografía básica, y a él se referirá la **guía de estudio** que encontrará disponible en el curso virtual, que le orientará en el estudio tema a tema, destacando los conceptos fundamentales, las destrezas y objetivos, así como los ejercicios más importantes para desarrollarlos. También encontrará en dicha guía una propuesta de planificación temporal del estudio de la asignatura.
2. La comunicación entre docentes y estudiantes para la resolución de dudas, que se lleva a cabo de dos modos: por un lado dispondrá de un **tutor en su centro asociado**, con el que podrá asesorarse y resolver dudas personalmente. Por otro, podrá contactar con el equipo docente de la asignatura por medio del **curso virtual** (dispone de un curso virtual por cada asignatura), por teléfono o personalmente en su horario de guardia, previa cita.

## 8.EVALUACIÓN

La herramienta principal para la evaluación de los aprendizajes es la **Prueba Presencial** que se realiza en los Centros Asociados en las fechas fijadas por la UNED. La prueba consistirá en un examen, de dos horas de duración, con preguntas teóricas (definiciones y enunciados de resultados importantes) más dos o tres problemas de carácter práctico o práctico-teórico. En ningún caso superarán en dificultad a los problemas de la bibliografía básica. Durante el examen no se permitirá el uso de ningún tipo de material impreso ni calculadora.

### **Evaluación continua: no obligatoria**

Opcionalmente, podrá realizar una prueba de evaluación hacia la mitad del cuatrimestre, que se ofertará a través del curso virtual. La nota de esta prueba se ponderará con la de la Prueba Presencial.

**Calificación final:** En caso de que el alumno decida no realizar los ejercicios de evaluación continua, la nota final será la de la prueba presencial. Los alumnos que realicen la prueba de evaluación continua obtendrán su calificación final sumando el 80% de la Prueba Presencial y el 20% de la prueba de evaluación continua, siempre que la nota de la Prueba Presencial no sea inferior a 4.

En cualquiera de las pruebas se evaluará, no sólo la comprensión de los conceptos básicos y la resolución de problemas, si no también, la formulación correcta en lenguaje matemático, y el desarrollo de argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

*Álgebra Lineal con métodos elementales.* L. Merino y E. Santos. Ed. Thomson. 2006.

Existe una Guía de Estudio sobre este libro de texto, elaborada por el equipo docente: en ella se destacan los conceptos más importantes, se marcan los objetivos puntuales de cada tema. Es muy importante tenerla en cuenta. Puede obtenerla en



el curso virtual.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Se recomienda no dispersarse utilizando muchos libros para preparar la asignatura y centrarse en la Bibliografía Básica y la Guía de Estudio elaborada para dicho texto, que podrá descargar del curso virtual. No obstante, una vez adquiridos los conceptos básicos, y no antes, resulta siempre enriquecedora la lectura de otros textos.

Libros de teoría.

- Fernando, J. S., Gamboa, J. M., Ruiz, J. M.: Álgebra Lineal (Volumen 2). Ed. Sanz y Torres. 2
- Hernández, E.: Álgebra y Geometría, 2.<sup>a</sup> ed., Addison-Wesley/UAM, 1994.

Libros de teoría con aplicaciones:

- Grossman, Stanley I.: Álgebra lineal, 5<sup>a</sup> ed. McGraw Hill, 1996.
- Lay, David C.: Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, 2007.

Libros de problemas:

- de la Villa, A.: Problemas de álgebra con esquemas teóricos, 3<sup>a</sup> ed., Glagsa.
- Iglesias. M.: Ejercicios resueltos de Álgebra Lineal., Ed. Universidad de Cádiz.

## 11. RECURSOS DE APOYO

- **Curso virtual.** Las herramientas telemáticas son el recurso más importante para el estudio a distancia. A través del curso virtual de la asignatura podrá obtener materiales e informaciones importantes:

Una **Guía de Estudio** para seguir el texto base, en la que se orienta sobre los contenidos y objetivos de cada tema.

**Exámenes** de años anteriores

**Herramientas de comunicación.** El curso virtual provee a los alumnos de espacios (foros) para la comunicación entre ellos, así como para comunicarse con su tutor y con el equipo docente. A dicho curso acceden todos los alumnos matriculados en España y en el extranjero, todos los tutores y el equipo docente. Su uso es indispensable. El acceso a los cursos virtuales de cada asignatura se hace desde la página web de la UNED [www.uned.es](http://www.uned.es) (identificándose con un nombre de usuario y clave que obtendrá al matricularse). El equipo docente utilizará este medio telemático para comunicar a los alumnos novedades y hechos relevantes relacionados con la preparación de la asignatura.

- Dispone de dos programas que se distribuye de forma gratuita a alumnos de la UNED: MAPLE V (programa de cálculo simbólico) y *Scientific NoteBook* (integra editor de textos científico y también realiza cálculo).
- También se recomienda el programa gratuito de cálculo MAXIMA .

## 12. TUTORIZACIÓN



Tendrá un **Tutor en su Centro Asociado** al que podrá consultarle sus dudas personalmente y de modo más cercano. También dispondrá de un **Tutor en el curso virtual**, que eventualmente, podrá coincidir con el tutor del Centro Asociado.

El **equipo docente** realizará la tutorización y el seguimiento de los alumnos fundamentalmente a través del curso virtual de la asignatura. En él se habilitarán foros temáticos en los que el alumno podrá plantear sus dudas y trabajar junto con sus compañeros. Así mismo, los alumnos podrán contactar con el equipo docente telefónicamente o de manera presencial (previa cita) en el siguiente horario:

Martes de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 18:00

Despacho 126(b)

Tel.: 91 398 72 48

Facultad de Ciencias

