

17-18

GRADO EN MATEMÁTICAS
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



ÁLGEBRA LINEAL II

CÓDIGO 61021068



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



7157F5FE9DD7EB2851EC84C3A958A4FE

17-18

ÁLGEBRA LINEAL II
CÓDIGO 61021068

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	ÁLGEBRA LINEAL II
Código	61021068
Curso académico	2017/2018
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES
Títulos en que se imparte	GRADO EN MATEMÁTICAS
Curso	PRIMER CURSO
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

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: el estudio de invariantes lineales para la clasificación de endomorfismos vectoriales, estudio de las formas bilineales y cuadráticas, el espacio vectorial euclídeo y las isometrías o aplicaciones ortogonales.

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 curso, 1 semestre)

Álgebra Lineal II (1 curso, 2 semestre)

Estructuras Algebraicas (2curso, 1 semestre)

Álgebra (2 curso, 2 semestre)

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.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES 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



uso correcto de la notación conjuntista. Todos ellos están contenidos en la asignatura: Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números.

Ser recomienda matricularse de las asignaturas Álgebra Lineal I y II en el mismo curso. En ambas asignaturas se utiliza la misma Bibliografía Básica. Si ha convalidado la asignatura Álgebra Lineal I, deberá ponerse al día de sus contenidos antes de comenzar el estudio de Álgebra Lineal II.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

BEATRIZ ESTRADA LOPEZ
 bestra@mat.uned.es
 91398-7248
 FACULTAD DE CIENCIAS
 MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

ALBERTO BOROBIA VIZMANOS
 aborobia@mat.uned.es
 91398-7221
 FACULTAD DE CIENCIAS
 MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

ROBERTO CANOGAR MCKENZIE
 rcanogar@mat.uned.es
 91398-8775
 FACULTAD DE CIENCIAS
 MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

El **Equipo Docente** realizará la tutorización y el seguimiento de los estudiantes 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 en el siguiente horario:

Horario de atención a estudiantes:

Martes de 10:30 a 14:30

Teléfono: 91 398 7248

Despacho 124

Facultad de Ciencias

Se podrán concertar citas para la atención presencial fuera de este horario.

Tutores presenciales: en algunos casos dispondrá de un tutor en su Centro Asociado, al que podrá consultar sus dudas personalmente de manera más cercana. Consulte en su Centro.

Tutores Intercampus: en el curso virtual habrá un grupo de tutores que realizarán la tutorización telemática a través de distintos foros habilitados a tal efecto, y realizarán sesiones de tutoría en línea (por webconferencia) en directo o diferido (grabaciones).



TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales:

CG4: Análisis y síntesis.

CG5: Aplicación de los conocimientos a la práctica.

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 del Álgebra Lineal.

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 detectar inconsistencias de razonamiento, ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos.

CEA7: Habilidad para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Diagonalizar matrices y endomorfismos.
2. Saber calcular la matriz de Jordan asociada a un endomorfismo (casos real y complejo).
3. Determinar los subespacios invariantes de un endomorfismo.
4. Manejar formas cuadráticas, y las formas bilineales simétricas asociadas, a partir de sus expresiones analíticas en función de una base del espacio vectorial, o a través de su representación matricial. Clasificarlas y resolver problemas con estas formas.
5. 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.
6. Resolver problemas métricos en espacios vectoriales euclídeos: encontrar bases ortormales, hacer proyecciones ortogonales.
7. Conocer las aplicaciones lineales propias de los espacios euclídeos (aplicaciones ortogonales o isometrías vectoriales). Saber clasificar dichas isometrías (dimensión 2 y 3) y determinar los elementos geométricos que las caracterizan.



CONTENIDOS

1. Formas canónicas de endomorfismos. 1.1 Invariantes lineales. 1.2 Autovalores y autovectores. Endomorfismos diagonalizables. 1.3 Forma canónica de Jordan. 1.4 Forma de Jordan real.

2. Subespacios invariantes. 2.1 Rectas e hiperplanos. 2.2 Descomposición de subespacios invariantes. 2.3 Subespacios invariantes y polinomios.

3. Formas bilineales y cuadráticas (B y C). 3.1 Matriz de una forma bilineal. 3.2 Formas cuadráticas. 3.3 Diagonalización de formas bilineales simétricas y formas cuadráticas. 3.4 Diagonalización por congruencia. 3.5 Clasificación de formas (B y C) reales.

4. Espacio vectorial euclídeo. 4.1 Productos escalares. 4.2 Matriz de un producto escalar. 4.3 Norma y ángulo. 4.4 Bases ortogonales y ortonormales. 4.5 Subespacios ortogonales. Proyección ortogonal. 4.6 Producto vectorial. 4.7 Diagonalización por semejanza ortogonal.

5. Isometrías vectoriales. 5.1 Definición y caracterizaciones. 9.2 Clasificación de isometrías. 9.3 Isometrías en un espacio euclídeo bidimensional. 9.4 Isometrías en un espacio euclídeo tridimensional. 9.5 Teorema de Cartan-Dieudonné.

METODOLOGÍA

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, estudiantes y tutores. Esta interacción se realiza, fundamentalmente, por dos medios:

1. Las orientaciones y los materiales de estudio diseñados por los Equipos Docentes.

Todos los contenidos de la asignatura se siguen por un libro de texto al que denominamos Bibliografía Básica y sobre el que se trabaja en común en el curso virtual. Los contenidos de la asignatura se pueden seguir también por otros libros de álgebra lineal, con tal de asegurarse de cubrir todos los contenidos descritos en esta Guía; pero el material de trabajo común y de referencia será la Bibliografía Básica. Se tendrán en cuenta las



orientaciones para el estudio el estudio tema a tema, donde se destacan los conceptos fundamentales, las destrezas y objetivos que se persiguen. Además, en el apartado Plan de Trabajo se incluye una propuesta de planificación temporal del estudio de la asignatura. Dispondrá también de materiales multimedia (vídeos y videoconferencias grabadas).

- 2. La comunicación entre docentes y estudiantes** para la resolución de dudas, que se lleva a cabo de dos modos: por un lado podrá disponer de un tutor en su centro asociado - no en todos los centros-, con el que podrá asesorarse y resolver dudas personalmente. Por otro, podrá contactar con el equipo docente y un grupo de tutores de la asignatura por medio del **curso virtual** (dispone de un curso virtual por cada asignatura), en el que se atienden dudas organizadas por temas. Con el Equipo Docente podrá contactar, además, por teléfono o personalmente en su horario de atención a estudiantes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ningún tipo de material escrito ni calculadora

Criterios de evaluación

En todas las pruebas se evaluarán los siguientes aspectos:

- **Comprensión de los conceptos básicos.**
- **Resolución de problemas en los que se demuestren las habilidades adquiridas.**
- **Uso correcto del lenguaje matemático (claridad y precisión).**
- **Desarrollo de argumentos lógicos con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones.**

% del examen sobre la nota final	70
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4,5

Comentarios y observaciones

El examen incluirá:

- **Definiciones de conceptos (2 puntos).**
- **Un ejercicio teórico (demostración) (2 puntos).**
- **Dos/tres ejercicios de caracter más práctico. (6 puntos)**

En ningún caso, los ejercicios superarán en dificultad a los problemas de la bibliografía básica. Tómese como referencia dichos ejercicios y los de enunciados de exámenes de años anteriores disponibles en el curso virtual.



PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Descripción

Se realizará una única prueba de evaluación continua PEC. La prueba será un examen de desarrollo con ejercicios parecidos a los de la Prueba Presencial y contenidos relativos a los siguientes temas: Formas canónicas de endomorfismos, Subespacios invariantes, Formas bilineales y cuadráticas, Espacio vectorial euclídeo. No se harán preguntas sobre el último tema: Isometrías. La prueba se realiza *on line* a través del curso virtual.

Criterios de evaluación

Los mismos que en la Prueba Presencial.

Ponderación de la PEC en la nota final 30%
 Fecha aproximada de entrega 26/04/2018
 Comentarios y observaciones

Los mismos que en la Prueba Presencial

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

No hay más actividades evaluables.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0
 Fecha aproximada de entrega
 Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final (NF) será igual a la de la Prueba Presencial (PP) si no se ha realizado la prueba de evaluación continua (PEC) o si el cómputo de ésta perjudica a la nota obtenida en la (PP). La nota final se computará, teniendo en cuenta lo anterior, según la siguiente fórmula:

$$NF = \text{máximo} \{ PP, (0.70) \cdot PP + (0.30) \cdot PEC \}$$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: Álgebra Lineal y Geometría Vectorial
Autor/es: Alberto Borobia y Beatriz Estrada
Editorial: : Sanz y Torres, 2015.

Los contenidos de esta asignatura se desarrollan en los capítulos 5 al 9. Los capítulos 1 al 4 se corresponden con los contenidos de la asignatura del primer semestre Álgebra Lineal I.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

Hernández, E, Vázquez, M.J. , Zurro, M. A.: *Álgebra Lineal y Geometría*, 3ª edición. Ed. Pearson. 2012.

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

Fernando, J. S., Gamboa, J. M., Ruiz, J. M.: *Álgebra Lineal* (Volumen 2). Ed. Sanz y Torres. 2010.

Consulta posterior con un nivel de dificultad superior:

Costa, A. F., Lafuente, J.: *Geometrías Lineales y Grupos de Transformaciones*. Cuadernos de la UNED. 3ª edición. 1991.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual. Después de la Bibliografía Básica, 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:

- **Guía de Estudio completa** en la que se orienta sobre los contenidos y objetivos de cada tema.
- **Exámenes** de años anteriores. De gran utilidad para saber el nivel de exigencia para superar la asignatura y como modelos de práctica.
- **Material audiovisual:** vídeos con resúmenes de los contenidos de la asignatura siguiendo la Bibliografía Básica..
- **Sesiones de tutoría en línea** (grabadas o en directo)
- **Herramientas de comunicación.** El curso virtual provee a los alumnos de espacios (foros) para la comunicación entre ellos, así como para comunicarse con los Tutores y el Equipo Docente, y resolver sus dudas. A dicho curso acceden todos los alumnos matriculados en España y en el extranjero, todos los Tutores y el Equipo Docente. El acceso a los cursos virtuales de cada asignatura se hace desde la página web de la UNED **www.uned.es** (identificándose con un nombre de usuario y contraseña 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 a través del Tablón de Anuncios. Su uso es indispensable.

Programas de cálculo simbólico que le servirán para la corrección de ejercicios y la experimentación:

MAPLE V se distribuye de forma gratuita a alumnos de la UNED.

wxMaxima: software libre.



IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

