

Álgebra Lineal

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Titulación:	Grado en Matemáticas			701G	
Asignatura:	Álgebra Lineal			701106000	
Materia:	Matemáticas				
Módulo:	Álgebra y Geometría Lineales				
Carácter:	Básico	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS:	6	Horas presenciales:	60	Horas de trabajo autónomo estimadas:	90
Idiomas en los que se imparte:	Castellano				
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Castellano-Inglés-(Francés)				

Departamentos responsables de la docencia:

Matemáticas y Computación				Código	
Dirección:	Luis de Ulloa, s/n		Código postal:	26006	
Teléfono:	+34 941 299 452	Fax:	+34 941 299 460	Correo electrónico:	dmc@unirioja.es
				Código	
Dirección:			Código postal:		
Teléfono:	+34 941 299	Fax:	+34 941 299	Correo electrónico:	@unirioja.es

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:	M. Pilar Benito Clavijo			
Teléfono:	+34 941 299 457	Correo electrónico:	pilar.benito@unirioja.es	
Despacho:	211	Edificio:	Juan Luis Vives	
Horario de tutorías:				
Nombre profesor:				
Teléfono:		Correo electrónico:		
Despacho:		Edificio:		
Horario de tutorías:				

Descripción de contenidos:

- Espacio vectorial cociente y teoremas de isomorfía.
- Espacio vectorial dual.
- Forma canónica de Jordan.
- Formas cuadráticas.
- Isometrías de un espacio vectorial con producto escalar.
- Formas bilineales.

Requisitos previos:

Conocimiento de conceptos básicos, habilidades de cálculo y técnicas lineales descritos en la ficha de la asignatura Cálculo matricial y vectorial. Teoría de conjuntos, relaciones de equivalencia y aplicaciones. Conocimiento de propiedades algebraicas de los números complejos. Polinomios irreducibles en los cuerpos de los números reales y complejos (Teorema Fundamental del Álgebra).

PROGRAMA GENERAL

Contexto:

El Álgebra Lineal puede definirse como la rama de las matemáticas que estudia la teoría de matrices, los sistemas de ecuaciones lineales, los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales. En la actualidad es usada en un buen número de campos de conocimiento que van desde las ciencias básicas (Física, Matemáticas, Química) a las más aplicadas (Ingeniería, ciencias Contables, Informática). Tras una primera aproximación a los procedimientos y técnicas de cálculo en álgebra lineal basados en matrices y espacios vectoriales reales y cursados durante el primer cuatrimestre en *Cálculo Matricial y Vectorial* (CMV en adelante), en esta asignatura encontraremos los ejemplos y modelos, las definiciones y propiedades, los teoremas y demostraciones con el rigor y la abstracción propios de una materia de álgebra en un grado de matemáticas. La asignatura se presenta con los contenidos y profundidad que estimamos suficientes para tratar de garantizar que, junto con CMV, los alumnos adquieran los conocimientos necesarios y las habilidades básicas para la solución de problemas y la comprensión de modelos y aplicaciones tecnológicas que irán apareciendo en casi todos los módulos del grado.

Competencias:

Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG7, CG8:

- CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.
- CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.
- CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.
- CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
- CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE4:

- CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE 2. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

Resultados del aprendizaje:

- Saber utilizar la herramienta del cociente y los teoremas de isomorfía en problemas concretos.
- Calcular bases duales de una dada y conocer la utilidad del concepto de dualidad.
- Saber hallar la forma canónica de Jordan de una matriz cuadrada y aplicar esto para el cálculo de potencias de una matriz, la exponencial de una matriz y sucesiones recurrentes.
- Diagonalizar formas cuadráticas y saber determinar cuándo son definidas positivas, negativas, etc..
- Clasificar las isometrías del plano y el espacio, conocer su significado geométrico y los elementos característicos.

- Manejar con soltura un paquete de cálculo simbólico como apoyo a la resolución de problemas propios del módulo.

Temario:

Introducción

Parte I: Álgebra Lineal básica

- Espacios vectoriales.
Suma y suma directa. Espacio cociente. Teoremas de isomorfía. Espacio vectorial dual.
- Estructura de los endomorfismos.
Subespacios invariantes. Teorema de Cayley-Hamilton. Forma canónica de Jordan.

Parte II: Formas bilineales y cuadráticas

- Formas bilineales
Definición y expresión coordenada. Espacios ortogonales y simplécticos. Clasificación.
- Formas cuadráticas
Ley de Inercia de Sylvester. Formas cuadráticas definidas. Criterio de Sylvester.
- Aplicaciones entre espacios euclídeos y unitarios
Bases ortonormadas. Adjunta de una aplicación. Diagonalización de operadores autoadjuntos.
*Operadores antiadjuntos y normales. **Clasificación de isometrías.

Anexo

Complementos y lecturas recomendadas.

Advertencia: La partes indicadas con asteriscos se impartirán si el desarrollo del programa de la asignatura lo permite.

Bibliografía:

Bibliografía básica:

- Alberca P., Martín D.: Métodos Matemáticos. Álgebra lineal y geometría. Ed. Aljibe, 2001.
Libro de ejercicios que cubre todos los tópicos del programa. Proporciona un acceso al esqueleto teórico de la asignatura y contiene una gran cantidad de ejercicios/problemas resueltos y propuestos.
- Hernández E.: Álgebra y Geometría. Addison-Wesley, 1999.
Tiene numeros ejemplos y ejercicios que permiten seguir toda la teoría de la asignatura.
- Merino L., Santos E.: Álgebra lineal con métodos elementales. 1999.
Presenta los métodos de cálculo propios de la asignatura previa de CVYM y los complementa con demostraciones constructivas, asequibles y rápidas los distintos tópicos del programa. Contiene más de 200 ejemplos que ilustran las definiciones y más de 100 ejercicios resueltos.
- Spindler K.: Abstract algebra with applications (vol 1). Marcel Dekker, 1994.
Nivel medio-alto. Ilustra los tópicos de la asignatura con numerosos ejemplos y aplicaciones. Amplia colección de ejercicios (no resueltos).
- Roman S.: Advanced Linear Algebra. Springer, 2008.
Nivel medio-alto. Acceso a texto completo desde ordenador con IP de la UR.

Páginas web:

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm>: Se pueden descargar cursos del MIT de matemáticas gratis.
<http://mathworld.wolfram.com>: Página web de recursos matemáticos.

Metodología:

Modalidades organizativas:

- MO1: Clases teóricas
- MO2: Seminarios y talleres
- MO3: Clases prácticas

Métodos de enseñanza:

- ME1: Lección magistral
- ME2: Aprendizaje basado en problemas
- ME3: Resolución de ejercicios y problemas

- MO5: Tutorías	- ME4: Utilización de recursos informáticos
- MO6: Estudio y trabajo autónomo del alumno	

Organización:

Actividades presenciales:	Horas
Clases teóricas donde se desarrollan los contenidos (≤ 75 alumnos)	35
Clases prácticas de aula (≤ 25 alumnos)	19
Clases prácticas en aula informática (≤ 20 alumnos) <i>Se realizarán el desarrollo del programa de la asignatura lo permite</i>	4
Examen Final	2

Total horas presenciales **60**

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
Estudio autónomo individual o en grupo	
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	

Total horas estimadas de trabajo autónomo **90**

Total horas **150**

Evaluación

Sistemas de evaluación:	% sobre total	Recuperable/ No Rec.
CT Trabajo y asistencia observados Prueba escritas ALB y FBC (pruebas-cortas y pruebas-ejercicios)	35%	No Rec. ($\leq 5\%$) Rec. ($\geq 30\%$)
P Portafolios	15%	No Rec.
EF Examen teórico-práctico al final del cuatrimestre	50%	Rec.
Calificación final: Máximo entre $0.85EF+0.15P$ y $0.35CT+0.15P+0.5EF$		

Criterios críticos para superar la asignatura:

Sacar al menos 5 con la siguientes restricciones: $0.35CT+0.15P \geq 2$ y $0.5EF \geq 2$

Superar al menos la mitad de las pruebas-cortas que se propondrán a lo largo del cuatrimestre.