



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Grado en Matemáticas

GUÍA DOCENTE

Curso 2009-2010

Centro:	Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática		
Dirección:	Madre de Dios, 51	Código postal:	26006
Teléfono:	+34 941 299 607	Fax:	+34 941 299 611
		Correo electrónico:	decanato.cai@unirioja.es
Director de estudios de la titulación:	Judith Mínguez Cenicerros		
Teléfono:	+34 941 299 466	Correo electrónico:	judit.minguez@unirioja.es
Despacho:	219	Edificio:	Juan Luis Vives

Álgebra Lineal

GUÍA DOCENTE

Curso 2009-2010

Titulación:	Grado en Matemáticas			Código	
Asignatura:	Álgebra Lineal			Código	
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: *(copiar de la ficha: lo que aparece en la misma como 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: *(copiar de la ficha: lo que aparece en la misma en el apartado de Relación con otras asignaturas)*

Conocimiento de conceptos básicos, habilidades de cálculo y técnicas lineales descritos en la ficha de la asignatura Cálculo matricial y vectorial.

PROGRAMA GENERAL

Contexto: *(Explicar el papel de la asignatura dentro del grado correspondiente)*

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: *(copiar las de la ficha)*

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 7. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos de la realidad observada y de otros ámbitos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, comprobando la aplicabilidad de las Matemáticas.
- 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: *(copiar los de la ficha)*

- 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: (Incluir sólo los títulos de los temas y un primer nivel de desagregación en epígrafes)

Introducción

Parte I: Algebra Lineal básica

- Espacios vectoriales.
Bases y dimensión. 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 cuadráticas
Expresiones coordenadas. Ley de Inercia de Silvestre. Congruencia de matrices. Formas cuadráticas definidas
- Espacios euclídeos y unitarios
Bases ortonormadas. Proyecciones ortogonales. Adjunta de una aplicación. Diagonalización de operadores autoadjuntos. Clasificación de isometrías.
- Formas bilineales
Definición y expresión coordenada. Espacios ortogonales y simplécticos. Clasificación. Descomposición de isometrías en producto de simetrías.

Anexo

Bibliografía: (referencias bibliográficas básicas y comentadas)

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:	Métodos de enseñanza:
- MO1: Clases teóricas	- ME1: Lección magistral
- MO2: Seminarios y talleres	- ME2: Aprendizaje basado en problemas
- MO3: Clases prácticas	- 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)	40
Clases prácticas de aula (≤ 25 alumnos)	12
Clases prácticas en aula informática (≤ 20 alumnos)	8
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: (¹)	% sobre total	Recuperable/ No Rec.
CT Trabajo y asistencia observados Prueba escritas ALB y FBC	35%	No Rec. ($\leq 5\%$) Rec. ($\geq 30\%$)
P Portafolios (pruebas-test y entregas ejercicios)	15%	No Rec.
EF Examen teórico-práctico al final del cuatrimestre	50%	Rec.
Calificación final: Máximo entre EF y $0.35CT+0.15P+0.5EF$		

Criterios críticos para superar la asignatura: (Incluir este apartado sólo si es estrictamente necesario)

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

Superar las pruebas-test sobre conceptos que se propondrán al inicio de cada práctica de Laboratorio informático

¹ Los sistemas de evaluación incluidos en este apartado deben ser coherentes con los recogidos en la ficha de asignatura. Se puede diferenciar entre pruebas recuperables y no recuperables, siempre y cuando estas últimas estén justificadas. Para las recuperables, habrá una segunda convocatoria al final del curso académico de carácter extraordinario. Salvo en casos excepcionales, las pruebas no recuperables no podrán superar, en conjunto, el 40% de la nota. Las prácticas externas se considerarán no recuperables, dispondrán por tanto de una sola convocatoria anual.