

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1954 - Álgebra y Geometría

Grado en Ingeniería Civil  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil			Tipología v Curso	Básica. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	FORMACIÓN BÁSICA MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA LA INGENIERÍA				
Código y denominación	G1954 - Álgebra y Geometría				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION				
Profesor responsable	RODRIGO GARCIA MANZANAS				
E-mail	rodrigo.manzanas@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4015)				
Otros profesores	RUTH CARBALLO FIDALGO				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Todos los conocimientos de Matemáticas requeridos para superar las pruebas necesarias que imponen las condiciones generales de ingreso en el Grado y establecidas por el sistema educativo vigente, recomendándose haber cursado el bachillerato científico o una formación profesional de grado superior en tecnologías propias de la ingeniería.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Capacitación científico- técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
<b>Competencias Básicas</b>
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>Competencias Transversales</b>
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Como resultado del seguimiento de la asignatura el alumnado será capaz de:

- Dominar las propiedades y el manejo de matrices y determinantes.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por diversos métodos.
- Trabajar con soltura en (sub)espacios vectoriales: formas implícita y paramétrica, bases y coordenadas, independencia/dependencia lineal, suma e intersección, subespacio complementario.
- Dominar el espacio euclídeo y los conceptos geométricos asociados más importantes: cálculo de distancias, ángulos y áreas, ortogonalidad, proyecciones.
- Resolver (aproximadamente) sistemas de ecuaciones incompatibles por mínimos cuadrados.
- Obtener distintos tipos de ajuste para una nube de puntos dada.
- Dominar el concepto de aplicación lineal (núcleo, imagen, matriz asociada, etc.), con especial énfasis en su uso para el cálculo de transformaciones isométricas.
- Identificar las formas cuadráticas y clasificarlas.
- Identificar los subespacios propios de un endomorfismo y diagonalizar su matriz cuando sea posible.
- Identificar los elementos característicos de las cónicas, clasificarlas y canonizarlas.

Para ello se utilizarán tanto medios analógicos (apuntes, libros, etc.) como software adecuado para la resolución numérica y/o gráfica de diversos problemas elementales del Álgebra y la Geometría (MATLAB).

### 4. OBJETIVOS

- Interpretar y comunicar con rigor matemático los conceptos estudiados.
- Argumentar críticamente opiniones basadas en el razonamiento lógico abstracto.
- Aplicar correctamente los conocimientos teóricos adquiridos para la resolución de problemas en el ámbito del Álgebra y la Geometría, tanto a mano como mediante el uso de herramientas informáticas.
- Consolidar los conocimientos mínimos del Álgebra y la Geometría que permitan afrontar con garantías el estudio futuro de otras materias fundamentales de la titulación.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	32
- Prácticas en Aula (PA)	16
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	12
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	9
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	6
Trabajo autónomo (TA)	69
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>BLOQUE 1</p> <p>Tema 1: Matrices</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones con matrices y determinantes</li> <li>- Matriz inversa y matrices elementales</li> <li>- Formas escalonada y reducida</li> <li>- Factorización de matrices</li> </ul> <p>Tema 2: Sistemas de ecuaciones lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma matricial de un sistema</li> <li>- Clasificación de sistemas</li> <li>- Resolución de sistemas mediante distintos métodos</li> </ul> <p>Tema 3: Espacios vectoriales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de espacio y subespacio vectorial</li> <li>- Formas implícita y paramétrica</li> <li>- Intersección y suma de subespacios</li> <li>- Dependencia e independencia lineal</li> <li>- Bases y coordenadas</li> <li>- Subespacio complementario</li> </ul>	14,00	7,00	0,00	5,00	0,00	4,00	3,00	3,00	30,00	0,00	0,00	1-7
2	<p>BLOQUE 2</p> <p>Tema 4: Espacio euclídeo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto escalar</li> <li>- Distancia y ángulo entre vectores, rectas y planos</li> <li>- Subespacio y proyección ortogonal</li> <li>- Ortonormalización de bases</li> <li>- Aproximación de una función trascendente por un polinomio</li> <li>- Solución aproximada de sistemas incompatibles por mínimos cuadrados</li> <li>- Ajuste a una nube de puntos</li> </ul> <p>Tema 5: Aplicaciones lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Núcleo e imagen</li> <li>- Clasificación de aplicaciones</li> <li>- Matriz de una aplicación</li> <li>- Isometrías: Reflexiones y giros</li> <li>- Formas cuadráticas: Identificación y clasificación</li> </ul> <p>Tema 6: Diagonalización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autovalores y autovectores</li> <li>- Subespacios propios</li> <li>- Diagonalización de endomorfismos</li> <li>- Diagonalización de formas cuadráticas: La elipse y la hipérbola</li> </ul>	18,00	9,00	0,00	7,00	0,00	5,00	3,00	3,00	39,00	0,00	0,00	8-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>32,00</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>69,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen parcial (bloque 1)	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Hacia la mitad del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Recuperable en el examen final (convocatoria ordinaria)			
Observaciones	Este examen consta de las siguiente partes: a) Cuestiones teórico-prácticas b) Problemas para resolver con MATLAB La calificación total del mismo será el resultado de promediar ponderadamente la parte a) con un peso del 65% y la b) con un peso del 35%.			
Examen parcial (bloque 2)	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	40,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Final del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Recuperable en el examen final (convocatoria ordinaria)			
Observaciones	Este examen consta de las siguiente partes: a) Cuestiones teórico-prácticas b) Problemas para resolver con MATLAB La calificación total del mismo será el resultado de promediar ponderadamente la parte a) con un peso del 65% y la b) con un peso del 35%.			
Otras pruebas de evaluación	Otros	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Para la evaluación de este apartado se propondrán diferentes tareas a lo largo del cuatrimestre (realización de tests, resolución de problemas, prácticas de MATLAB, etc.), sin necesidad de previo aviso.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				



La calificación final de la asignatura es la que resulte de promediar ponderadamente las notas de: El examen parcial del bloque 1 (30%), el examen parcial del bloque 2 (40%) y el apartado de 'otras pruebas de evaluación' (30%). Sin embargo, para aprobar la asignatura (para lo cual se exigirá una nota mínima de 5 sobre 10) es requisito indispensable haber obtenido una nota mínima de 3 tanto en el bloque 1 como en el bloque 2.

Los estudiantes que no cumplan estas condiciones podrán ir al examen final en convocatoria ordinaria, en el que cada alumno/a se examinará del bloque (o bloques) que considere necesario, renunciando con ello a la calificación que se hubiera obtenido en el correspondiente parcial (o parciales). Si tras la celebración de este examen la nota de alguno de los dos bloques siguiese siendo inferior a 3, la asignatura se considerará suspensa (aún en el supuesto que de que la nota resultante del promedio ponderado de todos los apartados evaluables fuese superior a 5, en cuyo caso la nota final será 4.9, de acuerdo con el reglamento de evaluación de la UC).

Los estudiantes que no hayan aprobado la asignatura tras la celebración del examen final en convocatoria ordinaria podrán ir al examen que se celebrará en convocatoria extraordinaria, para el cual se conservará la nota obtenida en el apartado 'otras pruebas de evaluación', pero no la de los bloques 1 y 2. Este examen cubrirá todo el temario de la asignatura y estará formado por una parte con cuestiones teórico-prácticas y otra de problemas para resolver con MATLAB.

#### Crterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los estudiantes a tiempo parcial tendrán como única prueba de evaluación el examen final en convocatoria ordinaria. En caso de obtener una calificación inferior a 5 (sobre 10), podrán presentarse al examen que se celebrará en convocatoria extraordinaria. En cualquiera de estos casos, el examen cubrirá todo el temario de la asignatura y constituirá el 100% de la nota de la misma.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Apuntes proporcionados por los profesores
- J. de Burgos Román; Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana, Ed. McGraw-Hill, Interamericana:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=166904>
- J. Arvesú y otros; Problemas Resueltos de Álgebra Lineal. Ed. Thomson:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=228756>
- K. Donnelly; MATLAB manual: Computer Laboratory Exercises, Saunders College Publishing:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=123290>

### Complementaria

- S.I. Grossman; Álgebra Lineal, Ed. McGraw-Hill Interamericana: <http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=74838>
- H. Samelson; An Introduction to Linear Algebra, Ed. Wiley: <http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=65660>
- D.C. Lay; Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Ed. Addison-Wesley Longman:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=165864>
- C.D. Meyer; Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, Ed. Siam:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=178198>
- A.M. Díaz y otros; Ejercicios Resueltos de Álgebra Lineal. Ed. Sanz y Torres:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=229639>
- J. García García y M. López Pellicer; Álgebra Lineal y Geometría: Ejercicios, Ed. Marfil:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=32191>
- I. Pelayo Melero y F. Rubio Montaner; Álgebra Lineal Básica para Ingeniería Civil, Ediciones UPC:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=298280>
- I.A. Kostrikin; Exercises in Algebra: A Collection of Exercises in Algebra, Linear Algebra and Geometry, Ed. Gordon and Breach: <http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=133608>
- K. Hardy; Linear Algebra for Engineers and Scientists using MATLAB, Ed. Pearson Education:  
<http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=220808>
- D.R. Hill; Linear Algebra LABS with MATLAB, Ed. Prentice Hall: <http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=117887>

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB	ETSI Caminos, Canales y Puertos			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

Puede resultar recomendable la consulta de ciertos textos en inglés.