



## Guía docente

| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                         |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                         | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Álgebra lineal I                                                                                                                                                                                                                                 |                    | Código                  | 632G02007 |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                            |                    |                         |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                         |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                          | Curso              | Tipo                    | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                  | Primero            | Formación básica        | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                         |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                         |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                         |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                         |           |
| Coordinador/a         | Fuentes Garcia, Luis                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | luis.fuentes@udc.es     |           |
| Profesorado           | Dominguez Perez, Xabier E.                                                                                                                                                                                                                       | Correo electrónico | xabier.dominguez@udc.es |           |
|                       | Fuentes Garcia, Luis                                                                                                                                                                                                                             |                    | luis.fuentes@udc.es     |           |
|                       | Taboada Vazquez, Raquel                                                                                                                                                                                                                          |                    | raquel.taboada@udc.es   |           |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/101/AL1/index.html                                                                                                                                                                                   |                    |                         |           |
| Descripción general   | El objetivo de la asignatura es proporcionar una formación sólida en Álgebra Lineal como fundamento matemático de la ingeniería. Esta primera parte de la materia se centra en el estudio y trabajo en espacios vectoriales de dimensión finita. |                    |                         |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil. |
| B1     | 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                                                                                                                                                           |
| B2     | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B3     | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B4     | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B5     | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B6     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B7     | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B8     | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B10    | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B15    | Claridad en la formulación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B16    | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información y así poder enfrentarse adecuadamente a situaciones nuevas.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B17    | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B18    | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B19    | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C1     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C2     | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C3     | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C4 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      |
| C7 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                       |
| C8 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                             |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                               |    |                                          |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|----------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                               |    | Competencias del título                  |                |
| Conocer y entender la teoría básica de Álgebra lineal necesaria en la Ingeniería Civil, en especial el estudio de espacios vectoriales. | A1 | B1<br>B6<br>B7<br>B8<br>B15<br>B18       | C3<br>C7       |
| Conocer, entender y manejar la notación matemática elemental.                                                                           | A1 | B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B18        | C1<br>C3<br>C6 |
| Aprender a expresarse con precisión y rigurosidad.                                                                                      | A1 | B4<br>B7<br>B10<br>B17                   | C1<br>C2       |
| Aprender a utilizar las técnicas básicas de razonamiento matemático.                                                                    | A1 | B2<br>B3<br>B6<br>B7                     | C1             |
| Entender la necesidad de justificar las tesis y resultados en el ámbito científico.                                                     | A1 | B1<br>B3<br>B16<br>B19                   | C4<br>C6       |
| Desarrollar el espíritu crítico y la capacidad de análisis.                                                                             | A1 | B2<br>B3<br>B7                           | C1<br>C4<br>C8 |
| Aprender a plantear y resolver problemas matemáticos de Álgebra lineal.                                                                 | A1 | B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B8<br>B10<br>B15 | C1             |

| Contenidos |         |
|------------|---------|
| Tema       | Subtema |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema I. Preliminares.              | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Correspondencias y aplicaciones<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Conjuntos. Definición y notación. Operaciones entre conjuntos.</li><li>1.2 Correspondencias. Aplicaciones. Definición, propiedades y clasificación.</li></ul></li><li>2. Combinatoria.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Regla del producto.</li><li>2.2. Variaciones.</li><li>2.3. Permutaciones.</li><li>2.4. Combinaciones.</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tema II. Matrices y determinantes. | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Matrices.<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Definiciones básicas.</li><li>1.2 Operaciones con matrices.</li><li>1.3 Matrices especiales.</li></ul></li><li>2. Determinantes.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Preliminares sobre permutaciones.</li><li>2.2 Determinante de una matriz cuadrada: definición y propiedades.</li><li>2.3. Desarrollo de un determinante por menores.</li><li>2.4. Rango de una matriz.</li><li>2.5. Inversa de una matriz.</li></ul></li><li>3. Equivalencia y congruencia de matrices.<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Transformaciones elementales.</li><li>3.2 Equivalencia de matrices por filas.</li><li>3.3 Equivalencia de matrices por columnas.</li><li>3.4 Equivalencia de matrices.</li><li>3.5 Congruencia de matrices.</li></ul></li><li>4. Sistemas de ecuaciones lineales.<ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Regla de Cramer.</li><li>4.2 Teorema de Rouche-Frobenius.</li><li>4.3 Método de Gauss.</li></ul></li></ul> |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema III. Espacios vectoriales. | <p>1. Espacios vectoriales y subespacios vectoriales.</p> <p>1.1 Definición y propiedades.</p> <p>1.2 Subespacios vectoriales.</p> <p>2. Sistemas generadores. Sistemas libres. Bases.</p> <p>2.1 Combinación lineal de vectores.</p> <p>2.2 Dependencia e independencia lineal de vectores.</p> <p>2.3 Base, dimensión y coordenadas.</p> <p>2.4 Rango de un conjunto de vectores.</p> <p>2.5 Cambios de base.</p> <p>2.6 Ecuaciones de los subespacios.</p> <p>2.7 Fórmula de las dimensiones.</p> <p>3. Aplicaciones lineales.</p> <p>3.1 Definición y propiedades.</p> <p>3.2 Expresión matricial de una aplicación lineal.</p> <p>3.3 Cambio de base.</p> <p>3.4 Núcleo e imagen de una aplicación lineal.</p> <p>3.5 Composición de homomorfismos.</p> <p>4. Endomorfismos.</p> <p>4.1 Introducción.</p> <p>4.2 Autovalores y autovectores.</p> <p>4.3 Diagonalización por semejanza.</p> <p>4.4 Triangularización por semejanza. Formas de Jordan.</p> |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                                     |              |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 B2 B3     | 27                 | 32                                       | 59            |
| Seminario                                                                                                                         | A1 B2 B3     | 27                 | 33                                       | 60            |
| Prueba mixta                                                                                                                      | A1 B2 B3     | 3                  | 3                                        | 6             |
| Solución de problemas                                                                                                             | A1 B2 B3     | 0                  | 10                                       | 10            |
| Lecturas                                                                                                                          | A1 B2 B3     | 0                  | 10                                       | 10            |
| Atención personalizada                                                                                                            |              | 5                  | 0                                        | 5             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |              |                    |                                          |               |

| Metodologías     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sesión magistral | <p>Se desarrollarán nuevos conceptos matemáticos partiendo de ejemplos que resulten familiares a los alumnos o exponiendo los problemas que se pretende resolver con ellos; a partir de ahí se abstraerán sus características comunes motivando su definición más rigurosa. Posteriormente se desarrolla la teoría que permite abordar los problemas descritos inicialmente.</p> <p>Es deseable la participación del alumno, comentando las dudas que le surjan a medida que avanza la sesión.</p> |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario             | <p>Paralelamente al desarrollo teórico de la materia se entregarán boletines de ejercicios y problemas relacionados.</p> <p>El objetivo es que los alumnos vayan trabajando los conocimientos que van adquiriendo a través de estos boletines.</p> <p>En los seminarios con ayuda del profesor se discutirán y resolverán los problemas más relevantes de los boletines.</p>                                                                                               |
| Prueba mixta          | Examen escrito donde se evalúa la comprensión y aplicación de los conceptos y métodos fundamentales de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Solución de problemas | Se entregarán unos ejercicios de cada tema para que sean resueltos individualmente por cada alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lecturas              | <p>Antes de iniciar cada tema se pondrá a disposición del alumno unas notas sobre los contenidos del mismo. Estos apuntes están pensados como un complemento a las explicaciones del profesor en clase.</p> <p>Es deseable una lectura previa de los alumnos que les familiarice al menos con un esquema de lo que van a estudiar.</p> <p>Finalmente y a la luz de las explicaciones en las clases presenciales, es conveniente una revisión comprensiva de las notas.</p> |

| Atención personalizada                                 |                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                           | Descripción                                                                                                                                                                                          |
| Solución de problemas<br>Seminario<br>Sesión magistral | Se recomienda utilizar las tutorías personalizadas para resolver cualquier duda referente a la materia, tanto de tipo teórico como práctico. Son un complemento esencial de las clases presenciales. |

| Evaluación            |              |                                                                                                                                   |              |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías          | Competencias | Descripción                                                                                                                       | Calificación |
| Solución de problemas | A1 B2 B3     | Se entregarán unos ejercicios específicos de algunos temas para que sean resueltos en clase de manera individual por cada alumno. | 10           |
| Prueba mixta          | A1 B2 B3     | Examen escrito donde se evalúa la comprensión y aplicación de los conceptos y métodos fundamentales de la asignatura.             | 90           |
| Otros                 |              |                                                                                                                                   |              |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|                          |

| Fuentes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica                 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Juan de Burgos (2000). Álgebra Lineal. McGraw-Hill</li><li>- Fuentes, Saleté y Cruces (1980). Álgebra vectorial y Tensorial. ETSICCP Madrid</li><li>- F. Granero (1992). Álgebra y Geometría Analítica. McGraw-Hill</li><li>- Anzola, Caruncho y Pérez-Canales (1981). Problemas de Álgebra (Tomos 1,3). Madrid</li><li>- S. Lipschutz, M.L. Lipson (2000). Teoría y problemas de probabilidad. McGraw-Hill</li><li>- Luis Fuentes García (2005-). Apuntes y ejemplos (<a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/101/AL1/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/101/AL1/index.html</a>). A Coruña</li></ul> |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- J. Rojo (2001). Álgebra lineal. McGraw-Hill</li><li>- F. Ayres Jr. (1991). Teoría y problemas de matrices. McGraw-Hill</li><li>- J. Rojo e I. Martín (1994). Ejercicios y problemas de álgebra. McGraw-Hill</li><li>- S.I. Grossman (1995). Álgebra lineal. McGraw-Hill</li><li>- J. Flaquer y otros (1996). Curso de álgebra lineal. Ediciones Universidad de Navarra</li><li>- P. Sanz y otros (1998). Problemas de álgebra lineal. Prentice Hall</li><li>- M. Castellet e I. Llerena (1991). Álgebra lineal y geometría. Reverté</li><li>- J. Arvesú y otros (1999). Álgebra lineal y aplicaciones. Síntesis</li><li>- J. Pérez Vilaplana (1991). Problemas de cálculo de probabilidades. Paraninfo</li></ul> |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001

### Asignaturas que continúan el temario

Álgebra lineal II/632G02008

Cálculo de probabilidades y estadística/632G02013

Fundamentos de mecánica computacional/632G02015

Ecuaciones diferenciales/632G02017

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías