



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                        |          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 2020/21                                                |          |
| Asignatura (*)        | Álgebra lineal I                                                                                                                                                                                                                | Código             | 632G02007                                              |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                           |                    |                                                        |          |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                        |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                         | Curso              | Tipo                                                   | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                 | Primeiro           | Formación básica                                       | 6        |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                                        |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                        |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                        |          |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                        |          |
| Coordinación          | Fuentes Garcia, Luis                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | luis.fuentes@udc.es                                    |          |
| Profesorado           | Fuentes Garcia, Luis<br>Rodríguez-Vellando Fernández-Carvajal,<br>Pablo                                                                                                                                                         | Correo electrónico | luis.fuentes@udc.es<br>pablo.rodriguez-vellando@udc.es |          |
| Web                   | caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_tecic/101/AL1/index.html                                                                                                                                                                 |                    |                                                        |          |
| Descrición xeral      | O obxectivo da materia é proporcionar unha formación sólida en Álgebra Lineal como fundamento matemático da enxeñaría. Esta primeira parte da materia céntrase no estudo e traballo en espazos vectoriales de dimensión finita. |                    |                                                        |          |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de continxencia | <p>1. Modificacións nos contenidos:</p> <p>Sen cambios.</p> <p>2. Metodoloxías:</p> <p>* Metodoloxías docentes que se manteñen:</p> <p>Se manteñen as mesmas metodoloxías, cun matiz en dous delas que se indica no punto seguinte.</p> <p>* Metodoloxías docentes que se modifican:</p> <p>As sesións maxistrais e seminarios de resolución de problemas realizaranse on-line a través da plataforma Microsoft Teams.</p> <p>Ademais, se disminúense as horas presenciais de sesión maxistral de 27 a 13. Sen embargo estás serán complementadas coa publicación de vídeos explicativos.</p> <p>Auméntanse as horas presenciais de seminario de 27 a 40.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>Teams e correo electrónico. Todos os días a demanda do alumno.</p> <p>4. Modificacións na avaliación:</p> <p>Proba escrita (síncrona). (80%). Exame escrito onde se evalúa a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da asignatura.</p> <p>Solución de problemas (asíncrona). (20%). Propóñense unha serie de problemas e traballos para practicar os contidos de cada tema. O alumno ten un prazo de varios días para realízalos e entregalos.</p> <p>* Observacións de avaliación:</p> <p>A proba escrita se realizará a través de Moodle, no formato de entrega de tarefas. O desenvolvemento da mesma será monitorizado a través de Teams.</p> <p>No caso de que algún alumno tivese problemas de conexión irresolubles no momento da proba, se pactará de maneira individual co afectado unha data alternativa.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía o webgrafía:</p> <p>Sen modificacións.</p> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A1     | Capacidade para plantear e resolver os problemas matemáticos que puidan plantearse en el exercicio de la profesión. En particular, coñecer, entender e utilizar a notación matemática, así como os conceptos e técnicas del álgebra e del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias e en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica e la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil. |
| B1     | Que los estudiantes hayan demostrado poseer e comprender coñecementos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, e se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican coñecementos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio                                                                                                                                                           |
| B2     | Que los estudiantes sepan aplicar sus coñecementos a su traballo o vocación de una forma profesional e posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración e defensa de argumentos e 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 e 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 la 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 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 da aprendizaxe                                                                                                      |                        |                                    |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                      | Competencias do título |                                    |                |
| Cofecer e entender a teoría básica de Álgebra lineal necesaria na Enxeñaría Civil, en especial o estudo de espazos vectoriais. | A1                     | B1<br>B6<br>B7<br>B8<br>B15<br>B18 | C3<br>C7       |
| Cofecer, entender e manexar a 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 e rigurosidade.                                                                            | A1                     | B4<br>B7<br>B10<br>B17             | C1<br>C2       |
| Aprender a utilizar as técnicas básicas de razoamento matemático.                                                              | A1                     | B2<br>B3<br>B6<br>B7               | C1             |



|                                                                                 |    |                                          |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|----------------|
| Entender a necesidade de xustificar as teses e resultados no ámbito científico. | A1 | B1<br>B3<br>B16<br>B19                   | C4<br>C6       |
| Desenvolver o espírito crítico e a capacidade de análise.                       | A1 | B2<br>B3<br>B7                           | C1<br>C4<br>C8 |
| Aprender a expor e resolver problemas matemáticos de Álgebra lineal.            | A1 | B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B8<br>B10<br>B15 | C1             |

| Contidos                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                              | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema I. Preliminares.              | 1. Correspondencias e aplicacións<br>1.1 Conxuntos. Definición e notación. Operacións entre conxuntos.<br>1.2 Correspondencias. Aplicacións. Definición, propiedades e clasificación.<br><br>2. Combinatoria.<br>2.1. Regra do produto.<br>2.2. Variacións.<br>2.3. Permutacións.<br>2.4. Combinacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tema II. Matrices e determinantes. | 1. Matrices.<br>1.1 Definicións básicas.<br>1.2 Operacións con matrices.<br>1.3 Matrices especiais.<br><br>2. Determinantes.<br>2.1 Preliminares sobre permutacións.<br>2.2 Determinante dunha matriz cadrada: definición e propiedades.<br>2.3. Desenvolvemento dun determinante por menores.<br>2.4. Rango dunha matriz.<br>2.5. Inversa dunha matriz.<br><br>3. Equivalencia e congruencia de matrices.<br>3.1 Transformacións elementais.<br>3.2 Equivalencia de matrices por filas.<br>3.3 Equivalencia de matrices por columnas.<br>3.4 Equivalencia de matrices.<br>3.5 Congruencia de matrices.<br><br>4. Sistemas de ecuacións lineais.<br>4.1 Regra de Cramer.<br>4.2 Teorema de Rouche-Frobenius.<br>4.3 Método de Gauss. |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema III. Espacios vectoriales. | <p>1. Espazos vectoriales e subespacios vectoriales.</p> <p>1.1 Definición e propiedades.</p> <p>1.2 Subespacios vectoriales.</p> <p>2. Sistemas xeradores. 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 e coordenadas.</p> <p>2.4 Rango dun conxunto de vectores.</p> <p>2.5 Cambios de base.</p> <p>2.6 Ecuacións dos subespacios.</p> <p>2.7 Fórmula das dimensións.</p> <p>3. Aplicacións lineais.</p> <p>3.1 Definición e propiedades.</p> <p>3.2 Expresión matricial dunha aplicación lineal.</p> <p>3.3 Cambio de base.</p> <p>3.4 Núcleo e imaxe dunha aplicación lineal.</p> <p>3.5 Composición de homomorfismos.</p> <p>4. Endomorfismos.</p> <p>4.1 Introducción.</p> <p>4.2 Autovalores e autovectores.</p> <p>4.3 Diagonalización por semellanza.</p> <p>4.4 Triangularización por semellanza. Formas de Jordan.</p> |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 B2 B3     | 27                | 32                                        | 59           |
| Seminario                                                                                                                | A1 B2 B3     | 27                | 33                                        | 60           |
| Proba 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            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |              |                   |                                           |              |

| Metodoloxías     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral | <p>Se desenvolverán novos conceptos matemáticos partindo de exemplos que resulten familiares aos alumnos ou expondo o problema que se pretende resolver con eles; a partir de aí se abstraerán as súas características comúns motivando a súa definición máis rigorosa. Posteriormente desenvólvese a teoría que permite abordar os problemas descritos inicialmente.</p> <p>É desexable a participación do alumno, comentando as dúbidas que lle xurdan a medida que avanza a sesión.</p> |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario             | <p>Paralelamente ao desenvolvemento teórico da materia entregaranse boletíns de exercicios e problemas realacionados.</p> <p>O obxectivo é que os alumnos vaian traballando os coñecementos que van adquirindo a través destes boletíns.</p> <p>Nos seminarios con axuda do profesor discutiranse e resolverán os problemas máis relevantes dos boletíns.</p>                                                                                 |
| Proba mixta           | Exame escrito onde se avalía a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Solución de problemas | Entregaranse uns exercicios de cada tema para que sexan resoltos individualmente por cada alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lecturas              | <p>Antes de iniciar cada tema porase a disposición do alumno unhas notas sobre os contidos do mesmo. Estes apuntamentos están pensados como un complemento ás explicacións do profesor en clase.</p> <p>É desexable unha lectura previa dos alumnos que lles familiarice polo menos cun esquema do que van estudar.</p> <p>Finalmente e á luz das explicacións nas clases presenciais, é conveniente unha revisión comprensiva das notas.</p> |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                           | Descrición                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas<br>Seminario<br>Sesión maxistral | Recoméndase utilizar as titorías personalizadas para resolver calquera dúbida referente á materia, tanto de tipo teórico como práctico. Son un complemento esencial ás clases presenciais. |

## Avaliación

| Metodoloxías          | Competencias | Descrición                                                                                                                    | Cualificación |
|-----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Solución de problemas | A1 B2 B3     | Entregaranse uns exercicios específicos dalgúns temas para que sexan resoltos en clase de maneira individual por cada alumno. | 10            |
| Proba mixta           | A1 B2 B3     | Exame escrito onde se avalía a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da materia.                      | 90            |
| Outros                |              |                                                                                                                               |               |

## Observacións avaliación

| Fontes de información      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b> | <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> <p>Â</p> |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía 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> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001

### Materias que continúan o temario

Álgebra lineal II/632G02008

Cálculo de probabilidades e estatística/632G02013

Fundamentos de mecánica computacional/632G02015

Ecuacións diferenciais/632G02017

### Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías