



| Guía Docente          |   |                    |                          |          |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                          | 2021/22  |
| Asignatura (*)        | Álgebra lineal II   | Código             | 632G02008                |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |                    |                          |          |
| Descritores           |   |                    |                          |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                     | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Primeiro           | Formación básica         | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                          |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                          |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                          |          |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |                          |          |
| Coordinación          | Fuentes Garcia, Luis  | Correo electrónico | luis.fuentes@udc.es      |          |
| Profesorado           | Colominas Ezponda, Ignasi   | Correo electrónico | ignacio.colominas@udc.es |          |
|                       | Fuentes Garcia, Luis  |                    | luis.fuentes@udc.es      |          |
|                       | Taboada Vazquez, Raquel   |                    | raquel.taboada@udc.es    |          |
| Web                   | <a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/101/AL2/index.html">caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/101/AL2/index.html</a>  |                    |                          |          |
| Descrición xeral      | O obxectivo da materia é proporcionar unha formación sólida en Álgebra Lineal como fundamento matemático da enxeñaría. Esta segunda parte da materia céntrase no estudo das aplicacións xeométricas da teoría de espazos vectoriales. |                    |                          |          |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Plan de continxencia</b> | <p>1. Modificacións nos contidos:</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 maxistrals 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). (75%). Exame escrito onde se evalúa a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da asignatura.</p> <p>Solución de problemas (asíncrona). (25%). 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, 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 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 |                                   |                |
| Conocer y entender la teoría básica del Álgebra Lineal necesaria en la Ingeniería Civil, especialmente la aplicación geométrica de la teoría de espacios vectoriales. | A1                     | B1<br>B6<br>B7<br>B8<br>B15       | 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             |

| Contidos  |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| Tema I. Aplicacións bilineales e tensores homoxéneos. | 1. Aplicacións bilineales e formas cuadráticas.<br>1.1 Aplicacións bilineales.<br>1.2 Formas bilineales.<br>1.3 Formas cuadráticas.<br>1.4 Formas cuadráticas reais.<br><br>2. Dualidade e tensores homoxéneos.<br>2.1 Dualidade.<br>2.2 Tensor homoxéneo.<br>2.3 Operacións con tensores homoxéneos.<br>2.4 Simetría e hemisimetría. |



|  |  |
|--|--|
| <p>Tema II. Espazos vectoriales euclídeos.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Introducción aos espazos euclídeos.<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Produto escalar.</li><li>1.2 Norma dun vector. Propiedades.</li><li>1.3 Ángulo entre dous vectores.</li></ul></li><br/><li>2. Ortogonalidade.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Vectores ortogonales.</li><li>2.2 Sistemas ortogonales. Metodo de Gram-Schmidt.</li><li>2.3 Singularidades das bases ortonormales.</li><li>2.4 Proxección ortogonal.</li><li>2.5 Endomorfismos simétricos.</li></ul></li><br/><li>3. Transformacións ortogonales.<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Definición.</li><li>3.2 Propiedades.</li><li>3.3 Autovalores e autovectores dunha transformación ortogonal.</li><li>3.4 Orientación relativa das bases.</li><li>3.5 Transformacións ortogonales directas e inversas.</li><li>3.6 Clasificación de transformacións ortogonales no plano e no espazo.</li></ul></li><br/><li>4. Produto vectorial e produto mixto.<ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Definición.</li><li>4.2 Propiedades.</li></ul></li></ul> |
| <p>Tema III. Xeometría afín.</p>               | <ul style="list-style-type: none"><li>1. O espazo afín.<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Definición e propiedades.</li><li>1.2 Sistema cartesiano de referencia e coordenadas cartesianas.</li><li>1.3 Variedades afíns.</li><li>1.4 Feixes de variedades afíns.</li><li>1.5 Ángulos e distancias entre variedades afíns.</li><li>1.6 Transformacións afíns.</li></ul></li><br/><li>2. O espazo afín ampliado.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Introducción.</li><li>2.2 Coordenadas homoxéneas.</li><li>2.3 Puntos propios e puntos do infinito.</li><li>2.4 Cambio de referencia en coordenadas homoxéneas.</li><li>2.5 Ecuacións de variedades afíns en coordenadas homoxéneas.</li></ul></li></ul>  |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Tema IV. Cónicas e cuádricas. | <p>1. Cónicas.</p> <p>1.1 Definición e ecuacións.</p> <p>1.2 Intersección dunha recta e unha cónica.</p> <p>1.3 Polaridade.</p> <p>1.4 Puntos e rectas notables asociados a unha cónica.</p> <p>1.5 Descrición das cónicas non degeneradas: elipse, parábola e hipérbola.</p> <p>1.6 Cambio de sistema de referencia.</p> <p>1.7 Clasificación de cónicas e ecuación reducida.</p> <p>1.8. Feixes de cónicas.</p> <p>2. Cuádricas.</p> <p>2.1 Definición e ecuacións.</p> <p>2.2 Intersección dunha recta e unha cuádrlica.</p> <p>2.3 Polaridade.</p> <p>2.4 Cambio de sistema de referencia.</p> <p>2.5 Puntos, rectas e planos notables asociados a unha cuádrlica.</p> <p>2.6 Clasificación de cuádrlicas e ecuación reducida.</p> <p>2.7 Descrición das cuádrlicas de rango 3 e 4.</p> |
|-------------------------------|---|

| Planificación          |              |                   |   |              |
|------------------------|--------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral       | A1 B2 B3 C1  | 27                | 32  | 59           |
| Seminario              | A1 B2 B3     | 27                | 33  | 60           |
| Proba mixta            | A1 B2 B3     | 3                 | 3   | 6            |
| Lecturas               | A1 B2 B3     | 0                 | 10  | 10           |
| Solución de problemas  | 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.   |



|                       |   |
|-----------------------|---|
| 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> |
| Solución de problemas | <p>Entregaranse uns exercicios ou pequenos traballos dalgúns temas para que sexan resoltos individualmente por cada alumno.</p> <p>Contarán na avaliación final da materia.</p>   |

### Atención personalizada

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

### Avaliación

| Metodoloxías          | Competencias | Descrición  | Cualificación |
|-----------------------|--------------|---|---------------|
| Solución de problemas | A1 B2 B3     | Entregaranse uns exercicios específicos de cada tema para que sexan resoltos de maneira individual por cada alumno. | 20            |
| Proba mixta           | A1 B2 B3     | Exame escrito onde se evalúa a comprensión e aplicación dos conceptos e métodos fundamentais da asignatura.         | 80            |
| 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>- Luis Fuentes García (2005-). Apuntes y ejemplos (<a href="http://caminos.udc.es/info/asignaturas/101/index.html">http://caminos.udc.es/info/asignaturas/101/index.html</a>). A Coruña</li> <li>- A. de la Villa (1994). Problemas de Álgebra. CLAGSA</li> <li>- Anzola, Caruncho y Pérez-Canales (1981). Problemas de Álgebra (Tomos 6,7). Madrid</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S.I. Grossman (1995). Álgebra lineal. McGraw-Hill</li> <li>- J. Rojo (2001). Álgebra lineal. McGraw-Hill</li> <li>- M. Castellet e I. Llerena (1991). Álgebra lineal y geometría. Reverté</li> <li>- J. Rojo e I. Martín (1994). Ejercicios y problemas de álgebra. McGraw-Hill</li> <li>- M. García Galludo y otros (1984). Problemas de álgebra y analítica. Madrid</li> <li>- F. González Posada (1971). Problemas de estructuras algebraicas tensoriales. Madrid</li> </ul>   |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001

Álgebra lineal I/632G02007

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Cálculo infinitesimal II/632G02002

#### Materias que continúan o temario



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