



| Guía Docente          |   |                    |                         |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                         | 2019/20  |
| 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           | 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                   | <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. |                    |                         |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do 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 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 / Resultados 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 |
| 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 |



|  |   |
|--|---|
| <p>Tema I. Aplicacións bilineales e tensores homoxéneos.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicacións bilineales e formas cuadráticas.<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Aplicacións bilineales.</li><li>1.2 Formas bilineales.</li><li>1.3 Formas cuadráticas.</li><li>1.4 Formas cuadráticas reais.</li></ol></li><li>2. Dualidade e tensores homoxéneos.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Dualidade.</li><li>2.2 Tensor homoxéneo.</li><li>2.3 Operacións con tensores homoxéneos.</li><li>2.4 Simetría e hemisimetría.</li></ol></li></ol>  |
| <p>Tema II. Espazos vectoriales euclídeos.</p>               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción aos espazos euclídeos.<ol 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></ol></li><li>2. Ortogonalidade.<ol 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></ol></li><li>3. Transformacións ortogonales.<ol 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></ol></li><li>4. Produto vectorial e produto mixto.<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Definición.</li><li>4.2 Propiedades.</li></ol></li></ol> |
| <p>Tema III. Xeometría afín.</p>                             | <ol style="list-style-type: none"><li>1. O espazo afín.<ol 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></ol></li><li>2. O espazo afín ampliado.<ol 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></ol></li></ol>  |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 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 / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas 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 discutiránse 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   |
|---|--|
| <p>Solución de problemas</p> <p>Sesión maxistral</p> <p>Seminario</p> | <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 / Resultados | 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> <p>Â</p> |
| <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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías |
|--|