



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                     |        |                                                                        |           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                     |        |                                                                        | 2019/20   |
| Subject (*)         | ÁLXEBRA                                                                                             |        | Code                                                                   | 730G04006 |
| Study programme     | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                        |        |                                                                        |           |
| Descriptors         |                                                                                                     |        |                                                                        |           |
| Cycle               | Period                                                                                              | Year   | Type                                                                   | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                               | First  | Basic training                                                         | 6         |
| Language            | SpanishGalician                                                                                     |        |                                                                        |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                        |        |                                                                        |           |
| Prerequisites       |                                                                                                     |        |                                                                        |           |
| Department          | Matemáticas                                                                                         |        |                                                                        |           |
| Coordinador         | Anton Nacimiento, Jose Augusto                                                                      | E-mail | jose.augusto.anton@udc.es                                              |           |
| Lecturers           | Anton Nacimiento, Jose Augusto<br>Cardenal Carro, Jesús<br>Díaz Díaz, Ana María                     | E-mail | jose.augusto.anton@udc.es<br>jesus.cardenal@udc.es<br>ana.ddiaz@udc.es |           |
| Web                 | www.udc.es                                                                                          |        |                                                                        |           |
| General description | A Alxebra Liñal proporciona ferramentas matemáticas básicas para o traballo do enxeñeiro industrial |        |                                                                        |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.       |
| B1   | CB1 Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo                        |
| B2   | CB2 Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo                                                                                 |
| B5   | CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                                                                                                          |
| B6   | B3 Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades |
| B7   | B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C1   | C3 Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                                                                                                       |
| C4   | C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                                                                                     |
| C5   | C7 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Learning outcomes

| Learning outcomes                                               | Study programme competences |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Resolve problemas matemáticos que poden aplicarse na enxeñaría. | A1                          | B1<br>B2<br>B5<br>B6<br>B7 | C1<br>C4<br>C5 |



|                                                                         |    |                            |                |
|-------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------------|
| Ten aptitude para aplicar os coñecementos adquiridos de Álgebra Lineal. | A1 | B1<br>B2<br>B5<br>B6<br>B7 | C1<br>C4<br>C5 |
|-------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------------|

| Contents                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                                                  | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Sistemas de ecuacións lineais. Espazos vectoriais. Aplicacións lineais. Xeometría Euclídea.                                                                                                                                                                                            |
| 1. MATRICES E DETERMINANTES                                                                            | Matrices: definicións e operacións con matrices. Matrices especiais. Inversas dunha matriz. Operacións con matrices particionadas. Determinantes: propiedades e cálculo efectivo de determinantes.                                                                                     |
| 2. SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEAIS                                                                       | Operacións elementais. A forma normal graduada por filas. Sistemas de ecuacións lineais. Sistemas homoxéneos e non homoxéneos. Obtención de solucións: métodos de Gauss e de Gauss Jordan. Cálculo das inversas dunha matriz. Factorización LU e Cholesky. Cálculo matricial numérico. |
| 3. ESPAZOS VECTORIAIS                                                                                  | Espazos vectoriais. Subespacios xerados. Dependencia e independencia lineal. Bases e dimensión. Cambios de base. Suma e intersección de subespacios. Subespacios complementarios. Ecuacións paramétricas e implícitas.                                                                 |
| 4. APLICACIÓNS LINEAIS                                                                                 | Aplicacións lineais. Matriz dunha aplicación lineal. Núcleo e imaxe. Rango dunha aplicación lineal. Isomorfismos. Cambios de base. Transformacións lineais. Proxeccións.                                                                                                               |
| 5. VALORES E VECTORES PROPIOS                                                                          | Valores e vectores propios e a súa obtención. Estudo particular da ecuación característica. Multiplicidades alxebrica e xeométrica. Matrices diagonalizables. Matrices semellantes. Polinomios matriciais. Teorema de Cayley Hamilton. Polinomio mínimo.                               |
| 6. A FORMA CANÓNICA DE JORDAN.                                                                         | Vectores propios xeneralizados. Obtención dunha base de Jordan. Aplicación ás funcións de matrices.                                                                                                                                                                                    |
| 7. ESPAZOS CON PRODUTO ESCALAR.                                                                        | Produto escalar real e norma inducida. Ortogonalidad. Método de Gram-Schmidt de ortonormalización. As ecuacións normais. Axuste por mínimos cadrados.                                                                                                                                  |
| 8. TRANSFORMACIÓNS UNITARIAS                                                                           | Diagonalización mediante matrices ortogonais. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Valores singulares e descomposición en valor singular. Cálculo da matriz seudoinversa. Descomposición QR. Aplicación ao problema de mínimos cadrados.                                  |
| 9. FORMAS CUADRÁTICAS REAIS                                                                            | Formas cuadráticas. Diagonalización polo método de Gauss. Redución a suma de cadrados: método de Lagrange. Índice, rango e signatura.                                                                                                                                                  |
| 10. CÓNICAS E CUÁDRICAS                                                                                | Cónicas. Definición. Clasificación. Cuádricas: definición, clasificación.                                                                                                                                                                                                              |

| Planning                                                                                                                        |                |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies   | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 B1 B5 C4 C5 | 30                   | 42                            | 72          |
| Problem solving                                                                                                                 | B2 C4 C1       | 20                   | 30                            | 50          |
| Supervised projects                                                                                                             | B7 B6 C1       | 10                   | 15                            | 25          |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A1 B2 C4       | 0                    | 2                             | 2           |
| Personalized attention                                                                                                          |                | 1                    | 0                             | 1           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                |                      |                               |             |

| Methodologies |
|---------------|
|---------------|



| Methodologies                   | Description                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guest lecture / keynote speech  | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe da Álgebra Liñal |
| Problem solving                 | Técnica mediante a que se ten que resolver distintos tipos de problemas relacionados coa asignatura, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.                     |
| Supervised projects             | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor.                                                                                                            |
| Mixed objective/subjective test | Proba que recolle preguntas tipo de probas de ensaio (como a resolución de problemas) e preguntas tipo de probas obxectivas.                                                                                     |

| Personalized attention                 |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                          | Description                                                                                                                                                                          |
| Problem solving<br>Supervised projects | Atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe |

| Assessment                      |              |                                                                                                                                                      |               |
|---------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                   | Competencies | Description                                                                                                                                          | Qualification |
| Mixed objective/subjective test | A1 B2 C4     | Consistirá nun exame escrito de cinco ou mais problemas de aplicación                                                                                | 70            |
| Problem solving                 | B2 C4 C1     | Consistirá en resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución. | 10            |
| Supervised projects             | B7 B6 C1     | Exercicios que se deberán entregar durante o curso. Tamén se poden incluír prácticas de ordenador.                                                   | 20            |
| Others                          |              | Presentación de traballos personales                                                                                                                 |               |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A avaliación por medio de distintas probas obxectivas concretarase para cada un dos grupos. Os criterios de avaliación da segunda oportunidade son os mesmos cos da primeira oportunidade. A solución de problemas e os traballos tutelados forman parte da avaliación continua.</p> <p>O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia poderá optar o 100% da nota mediante a realización das probas obxectivas que se concreten durante o curso.</p> |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merino, Luis (2005). Álgebra lineal. Thomson</li> <li>- Rojo, Jesús (2000). Álgebra Lineal. McGrawHill</li> <li>- Burgos, Juan de (2000). Álgebra Lineal. McGrawhill</li> </ul> |
| Complementary          | Á                                                                                                                                                                                                                        |

| Recommendations                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
| Subjects that continue the syllabus                      |
| Other comments                                           |



Para axudar a conseguir un entorno sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5 (?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol"), a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solícitaranse en formato virtual e/ou soporte informático. Realízase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. En caso de ser necesario realízaos en papel. Non se empregarán plásticos. Realízanse impresións a dobre cara. Empégase papel reciclado. Evítase a impresión de borradores. Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.