



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      | 2021/22   |
| Subject (*)         | Mathematics II [In extinction]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | Code                 | 670G01006 |
| Study programme     | Grao en Arquitectura Técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                      |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Year   | Type                 | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  | Basic training       | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                      |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                      |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
| Department          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                      |           |
| Coordinador         | Benitez Garcia, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E-mail | marta.benitez@udc.es |           |
| Lecturers           | Benitez Garcia, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E-mail | marta.benitez@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
| General description |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                      |           |
| Contingency plan    | 1. Modifications to the contents<br><br>2. Methodologies<br>*Teaching methodologies that are maintained<br><br>*Teaching methodologies that are modified<br><br>3. Mechanisms for personalized attention to students<br><br>4. Modifications in the evaluation<br><br>*Evaluation observations:<br><br>5. Modifications to the bibliography or webgraphy |        |                      |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | Adquirir os coñecementos fundamentais sobre matemáticas, estatística, física, química e acústica como soporte para o desenvolvemento das habilidades e destrezas propias da titulación. |
| A2   | Adquirir os coñecementos fundamentais sobre os sistemas e aplicacións informáticas específicos e xerais utilizados no ámbito da edificación.                                            |
| A8   | Deseñar, calcular e executar estruturas de edificación.                                                                                                                                 |
| A9   | Deseñar, calcular e executar instalacións de edificación.                                                                                                                               |
| B1   | Capacidade de análise e síntese.                                                                                                                                                        |
| B2   | Capacidade de organización e planificación.                                                                                                                                             |
| B3   | Capacidade para a procura, análise, selección, utilización e xestión da información.                                                                                                    |
| B4   | Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.                                                                                                                              |
| B5   | Capacidade para a resolución de problemas.                                                                                                                                              |
| B6   | Capacidade para a toma de decisións.                                                                                                                                                    |
| B7   | Capacidade de traballo en equipo.                                                                                                                                                       |
| B12  | Razoamento crítico.                                                                                                                                                                     |
| B16  | Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica.                                                                                                                                      |
| B27  | Capacidade de comunicación a través da palabra e da imaxe.                                                                                                                              |
| B28  | Capacidade de improvisación e adaptación para enfrontarse a novas situacións.                                                                                                           |



|    |                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Adequate oral and written expression in the official languages.                                                                                                                                            |
| C2 | Mastering oral and written expression in a foreign language.                                                                                                                                               |
| C3 | Using ICT in working contexts and lifelong learning.                                                                                                                                                       |
| C4 | Acting as a respectful citizen according to democratic cultures and human rights and with a gender perspective.                                                                                            |
| C5 | Understanding the importance of entrepreneurial culture and the useful means for enterprising people.                                                                                                      |
| C6 | Acquiring skills for healthy lifestyles, and healthy habits and routines.                                                                                                                                  |
| C7 | Developing the ability to work in interdisciplinary or transdisciplinary teams in order to offer proposals that can contribute to a sustainable environmental, economic, political and social development. |
| C8 | Valuing the importance of research, innovation and technological development for the socioeconomic and cultural progress of society.                                                                       |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                 |  |                             |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                 |  | Study programme competences |                                                                                               |
| To consolidate student's knowledge of algebra, geometry and differential geometry and cover gaps in relation to some basic contents, by encouraging the relationship between theory and practice. |  | A1                          | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B12<br>C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8             |
| To know basic concepts about systems and computer programs used in construction sector.                                                                                                           |  | A2                          |                                                                                               |
| To know and to connect the basic concepts and fundamental tools of calculus, and to be fluent in mathematical language appearing in the subject.                                                  |  | A1<br>A8                    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B12<br>C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8 |
| To know some mathematical models required for the formulation and solving of problems in construction sector.                                                                                     |  | A1<br>A8                    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B12<br>C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8 |
| To design, compute and execute building installations.                                                                                                                                            |  | A9                          | B16<br>B27<br>B28                                                                             |

| Contents                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                        | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| TEMA I.- CONCEPTOS BÁSICOS DE ÁLXEBRA LINEAR | I.1.- Espazos vectoriais. Definicións e propiedades básicas. Subespazos.<br>I.2.- Combinación lineal de vectores. Bases, dimensión.<br>I.3.- Ecuacións dun subespazo. Intersección e suma de subespazos.<br>I.4.- Aplicacións lineares. Definicións e conceptos básicos. Núcleo, imaxe, propiedades. |



|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA II.- MATRICES E DETERMINANTES                                 | <p>II.1.- Matrices. Definicións. Matriz asociada a unha aplicación. Operacións con matrices. Matriz de cambio de base.</p> <p>II.2.- Determinantes. Definicións e propiedades básicas. Cálculo da inversa dunha matriz. Rango dunha matriz.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TEMA III.- SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEARES.                         | <p>III.1.- Sistemas de ecuacións lineares. Definicións e conceptos básicos. Condicións de compatibilidade. Teorema de Rouché-Frobenius. Resolución de sistemas: regra de Cramer. Método de Gauss.</p> <p>III.2.- Solución de sistemas, métodos iterativos. Métodos de Jacobi e de Gauss-Seidel. Norma dunha matriz. Convergencia dos métodos iterativos. Acotamento do erro.</p>                                                                                                                                                                                                               |
| TEMA IV.- DIAGONALIZACIÓN                                          | <p>IV.1. Vectores propios e valores propios</p> <p>IV. 2. Diagonalización dunha matriz</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA V.- XEOMETRÍA AFÍN E EUCLÍDEANA NO ESPACIO                    | <p>V.1.- Xeometría afín. Sistemas de referencia, coordenadas. Cambio de coordenadas no plano e no espazo.</p> <p>V.2.- Ecuacións da recta. Posicións relativas de rectas.</p> <p>V.3.- Ecuacións do plano. Posicións relativas de planos. Posicións relativas de rectas e planos. Feixes de rectas e de planos.</p> <p>V.4.- Xeometría euclidiana. Produto escalar. Ortonormalización. Produto vectorial. Produto mixto.</p> <p>V.5.- Aplicacións á xeometría. Distancias: entre puntos, dun punto a unha recta, dun punto a un plano. Entre rectas. Dunha recta a un plano. Entre planos.</p> |
| TEMA VI.- TRANSFORMACIÓNS ORTOGONAIS E SIMETRÍAS                   | <p>VI.1.- Transformacións ortogonais. Definicións e propiedades básicas.</p> <p>VI.2.- Clasificación de transformacións en <math>R^2</math> e en <math>R^3</math>.</p> <p>VI.3.- Formas cuadráticas. Definicións e propiedades básicas. Variedades cuadráticas.</p> <p>VI.4.- Cónicas. Clasificación.</p> <p>VI.5.- Cuádricas. Ecuación reducida. Clasificación.</p>                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA VII.- XEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS E SUPERFICIES. TENSORES | <p>VII.1.- Curvas no espazo euclidiano. Recta tanxente, lonxitude dunha curva.</p> <p>VII.2.- Triedro de Frenet, curvatura e torsión. Caracterización de curvas planas.</p> <p>VII.3.- Noción de superficie. Plano tanxente. Primeira Forma Fundamental. Área dunha superficie.</p> <p>VII.4.- Segunda Forma Fundamental. Curvatura Total.</p> <p>Aplicacións multilineares. Tensores nunha superficie</p>                                                                                                                                                                                     |
| Anexo:                                                             | Se existe dispoñibilidade horaria e material faranse prácticas nalgúns dos temas usando o programa Maxima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Planning

| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                      | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Objective test                                                                                                                  | A1 A2 A8 A9 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B12<br>B16 B27 B28 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 3                    | 142                           | 145         |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                   | 5                    | 0                             | 5           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                   |                      |                               |             |

## Methodologies

| Methodologies  | Description                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Objective test | Exame final que incluíra cuestións teórico-prácticas e exercicios prácticos. |



## Personalized attention

| Methodologies  | Description |
|----------------|-------------|
| Objective test |             |

## Assessment

| Methodologies  | Competencies                                                                      | Description                                                                                     | Qualification |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Objective test | A1 A2 A8 A9 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B12<br>B16 B27 B28 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | Consistirá nunha proba escrita que incluírá cuestións teórico-prácticas e exercicios prácticos. | 100           |

## Assessment comments

Students will be assessed through  
?continuous assessment? consisting of two parts or ?stages?.

FIRST  
STAGE:

Several  
exams will be done by students throughout the course.  
Active attendance in the class will be taken  
into account for assessment (1 point at most).  
In this stage, students could pass the  
subject by passing the established exams.

SECOND STAGE:  
Students failing the subject in the ?first  
stage?, will be able to pass the subject by doing a final exam consisting of  
theoretical and practical questions.  
The final mark will be the sum of 80% of the  
final exam and 20% of the continuous assessment.  
Students participating in some of the  
scheduled assignments throughout the course will be assessed at  
the end of the course. They will not be marked as not-presented.  
SECOND OPORTUNITY: In this oportunity (July)  
the same criteria as those of the second part will be considered.  
Students with recognition of part-time dedication  
and academic exemption from attendance will be graded under the same conditions  
than other students, as explained above.

In special cases, such as,  
SICUE or Erasmus students, specific exams could be established.

## Sources of information



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- García Abel, Marta; Tarrío Tobar, Ana Dorotea (2019). Leccións de Álgebra Linear e Xeometría (orientadas ao alumnado do Grao en Arquitectura Técnica e outras Enxeñarías). Reprografía Noroeste S.L.</li> <li>- Bartoll Arnau, S. y otros (2009). Fundamentos Matemáticos en Arquitectura. Editorial de la U. P. V. (Universidad Politécnica de Valencia)</li> <li>- De la Villa, Agustín (2010). Problemas de Álgebra [con esquemas teóricos]. Madrid: CLAGSA</li> <li>- Díaz Hernández, Ana María; Hernández García, Elvira; Tejero Escribano, Luis (2012). Ejercicios de álgebra para Ingenieros. Madrid: Sanz y Torres</li> </ul>  |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gómez Bermúdez, Carlos (2015). Problemas de Alxebra Linear. Ed. Andavira</li> <li>- Díaz Hernández, Ana María; Hernández García, Elvira; Tejero Escribano, Luis (1994). Álgebra para Ingenieros. Madrid: Sanz y Torres</li> <li>- Grossman, Stanley I. (2007). Álgebra Lineal. McGraw-Hill</li> <li>- Burgos Román, Juan de (2011). Álgebra y su introducción. Madrid: García-Maroto</li> <li>- J. García Cabello (2006). Álgebra Lineal: sus aplicaciones en Economía, Ingeniería y otras Ciencias. Delta publicaciones</li> <li>- Danielson, D. A. (2003). Vectors and tensors in engineering and physics. Westview Press</li> </ul> |

| Recommendations                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before                                                                                                                                                                                                                    |
| Mathematics I [In extinction]/670G01001                                                                                                                                                                                                                                 |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Other comments                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>To study this subject,</p> <p>it is important that students have mathematical knowledge corresponding to the science area and have passed the subject Mathematics I. To understand and pass other subjects in the career, it is positive to master this subject.</p> |

(\*)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.