



| Teaching Guide      |                                                                                                                                       |        |                                                         |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                       |        |                                                         | 2019/20   |
| Subject (*)         | Linear Algebra                                                                                                                        |        | Code                                                    | 770G01006 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                                 |        |                                                         |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                       |        |                                                         |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                | Year   | Type                                                    | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                 | First  | Basic training                                          | 6         |
| Language            | Galician                                                                                                                              |        |                                                         |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                          |        |                                                         |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                       |        |                                                         |           |
| Department          | Matemáticas                                                                                                                           |        |                                                         |           |
| Coordinador         | Suarez Peñaranda, Vicente                                                                                                             | E-mail | vicente.suarez.penaranda@udc.es                         |           |
| Lecturers           | Suarez Peñaranda, Vicente<br>Suarez Taboada, Maria                                                                                    | E-mail | vicente.suarez.penaranda@udc.es<br>maria.suarez3@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                                                                       |        |                                                         |           |
| General description | We described in this course basic concepts of linear algebra and differential geometry, whose exposure can be developed in step 3 are |        |                                                         |           |

| Study programme competences |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code                        | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A6                          | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que se poidan suscitar 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                          | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                                          |
| B2                          | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.                                                                                                                                                                                                                                    |
| B3                          | Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B4                          | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B6                          | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.                                                                                                                                                                                                            |
| C1                          | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                                                                                                                        |

| Learning outcomes                                                                                                                           |  |                             |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|
| Learning outcomes                                                                                                                           |  | Study programme competences |                            |
| Resolve problemas matemáticos que poden plantearse na Enxeñaría.                                                                            |  | A6                          | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B6 |
| Ten aptitude para aplicar os coñecementos adquiridos de Álgebra Liñal; Xeometría e Xeometría Diferencial.                                   |  | A6                          |                            |
| Sabe utilizar métodos numéricos na resolución de algúns problemas matemáticos que se propoñen.                                              |  | A6                          | B1                         |
| Coñece o uso reflexivo de ferramentas de cálculo simbólico e numérico.                                                                      |  | A6                          | B1<br>B2<br>B3<br>B6       |
| Posúe habilidades propias do pensamento científico matemático, que lle permiten preguntar e responder a determinadas cuestións matemáticas. |  | A6                          | B1<br>B2<br>B3<br>B6       |



|                                                                                                                                                  |    |                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|--|
| Ten destreza para manexar a linguaxe matemática; en particular, a linguaxe simbólica e formal. Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo. | A6 | B4<br>B6             |  |
| Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.                                                                  | A6 | B1<br>B2<br>B3<br>B4 |  |

| Contents       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic          | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Xeometría      | <p>Tema 1: Camiños en <math>R^n</math>. Reparametrizacións. Integrais de funcións escalares. Aplicacións das integrais de funcións escalares. Integrais de funcións vectoriais. Funcións de tipo gradiente. Teorema de Green.</p> <p>Tema 2: Integrais de superficie: Produto vectorial. Superficies en <math>R^3</math>. Área dunha superficie. Integrais de funcións escalares. Superficies orientables. Integrais de funcións vectoriais. Diverxencia. Teorema de Gauss.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| Álgebra Lineal | <p>Tema 3: Tipos de matrices e exemplos. Operacións con matrices. Matriz trasposta. Matrices simétricas e antisimétricas. Determinante dunha matriz cadrada. Rango dunha matriz. Matriz inversa.</p> <p>Tema 4: O espazo vectorial <math>R^n</math>. Operacións: suma, produto por números reais. Subespazos vectoriais. Suma directa. Combinación lineal, peche lineal. Conxuntos libres e ligados. Sistemas de xeradores. Base e dimensión. Teorema da base. Coordenadas, cambio de coordenadas.</p> <p>Tema 5: Aplicacións lineales. Propiedades das aplicacións lineales. Núcleo e Imagen dunha aplicación lineal. Operacións con aplicacións lineais. Matriz asociada a unha aplicación lineal.</p> |

| Planning                                                                                                                        |                |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies   | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | B2 B3 B4 C1    | 21                   | 31.5                          | 52.5        |
| Problem solving                                                                                                                 | A6 B1          | 21                   | 31.5                          | 52.5        |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A6 A6 B1 B4 C1 | 8                    | 8                             | 16          |
| Laboratory practice                                                                                                             | A6 B4 B6       | 9                    | 9                             | 18          |
| Personalized attention                                                                                                          |                | 11                   | 0                             | 11          |
| (*)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  | We present the contents of the subject. Examples of applications are developed and related activities are proposed.                                                                                                                                                                                                                          |
| Problem solving                 | With them we move from theory to practice. Specific problems of the subject developed in the lectures are solved.                                                                                                                                                                                                                            |
| Mixed objective/subjective test | They are useful to determine the degree of knowledge that students get at classes and with their personal study. It may consist of an explanation of any content of the course, the answer of test questions, the resolution of theoretical and practical issues and developing solutions to issues involving deep knowledge of the subject. |
| Laboratory practice             | Its aim is to apply computer programs to solve problems commented in the lectures.                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving<br>Guest lecture /<br>keynote speech<br>Laboratory practice | A atención personalizada permite adecuar o estudo ao nivel de coñecementos e competencias de cada estudante. Dirixir persoalmente cada estudante optimiza o tempo adedicado ao estudo e permite rectificar erros conceptuais. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
|---------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                   | Competencies   | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Qualification |
| Problem solving                 | A6 B1          | We will formulate practical issues in which students have to seek a solution to a given problem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20            |
| Mixed objective/subjective test | A6 A6 B1 B4 C1 | Son probas coas que se pretende medir o nivel de coñecemento da materia por parte dos estudantes. Non terán un perfil definido, xa que poden abranguer dende cuestións test, nas que o estudante unicamente debe elixir unha resposta entre as opcións que se propoñen, ata a resolución de problemas que impliquen unha estratexia de actuación ou cuestións teóricas que reflectan o grao de coñecemento da materia. | 70            |
| Laboratory practice             | A6 B4 B6       | Os estudantes deben coñecer o funcionamento dalgún programa informático que axude a resolver mecánicamente problemas previamente plantexados.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10            |

| Assessment comments |
|---------------------|
|                     |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besada Morais, M. y outros (2008). Calculo vectorial e ecuacións diferenciais. Servizo publicacións da Universidade de Vigo</li> <li>- Granero Rodríguez, F. (1991). Álgebra y geometría analítica. McGraw-Hill</li> <li>- Grossman, S. (1995). Álgebra lineal con aplicaciones. McGraw-Hill</li> <li>- Guillem Borrell i Noguera (2008). Introducción a Matlab y Octave. <a href="http://iimyo.forja.rediris.es/matlab/">http://iimyo.forja.rediris.es/matlab/</a></li> <li>- Nakos, G. e outros (1999). Álgebra lineal con aplicaciones. Thomson</li> <li>- Roberto Benavent (2010). Cuestiones sobre Álgebra Lineal. Paraninfo</li> </ul> |
| <b>Complementary</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladra González y otros (2003). Preguntas test de álgebra lineal y cálculo vectorial. J.B. Castro Ambroa y Copybelén</li> <li>- Prieto Sáez, E y otros (1995). Matemáticas I: economía y empresa. Centro de estudios Ramón Areces</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Recommendations                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| Calculus/770G01001                                       |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
| Physics II/770G01007                                     |
| Subjects that continue the syllabus                      |
| Differential Equations/770G01011                         |
| Mecánica de Fluídos/770G02016                            |
| Other comments                                           |
|                                                          |

(\*)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.