



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                   |        |                                           |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                   |        |                                           | 2015/16   |
| Subject (*)         | Física                                                                                                                                                                                            |        | Code                                      | 632G01003 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                                                                                                                                                               |        |                                           |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                   |        |                                           |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                            | Year   | Type                                      | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                             | First  | FB                                        | 6         |
| Language            | SpanishGalician                                                                                                                                                                                   |        |                                           |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                      |        |                                           |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                   |        |                                           |           |
| Department          | Enerxía e Propulsión Mariña                                                                                                                                                                       |        |                                           |           |
| Coordinador         | Fernandez Garrido, Simon                                                                                                                                                                          | E-mail | simon.fgarrido@udc.es                     |           |
| Lecturers           | Fernandez Garrido, Simon<br>Garcia Fernandez, M. Del Carmen                                                                                                                                       | E-mail | simon.fgarrido@udc.es<br>c.garciaf@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                   |        |                                           |           |
| General description | Proporcionar ao alumno os coñecementos fundamentais da Física Básica que lle permitirán afrontar materias de cursos superiores, así como resolvelos problemas físicos básicos da Enxeñaría Civil. |        |                                           |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A2   | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                                                                                                                                          |
| A3   | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.                                                                                                                                      |
| A4   | Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.                                                                                                                     |
| A13  | Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.                                                                                                                                                                                                                                     |
| A14  | Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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                                                                                                                    |
| B5   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| B6   | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B7   | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B8   | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B9   | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B10  | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B12  | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B13  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                                                                                                        |
| B16  | 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.                                                                                           |
| B18  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.                                                                                                                                                                                                                    |



|     |                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B19 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                      |
| B20 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.            |
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías                                                                                                      |
| C10 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.                                                                                |
| C11 | Claridad en la formulación de hipótesis.                                                                                                                       |
| C12 | Capacidad de abstracción.                                                                                                                                      |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.                                                                                                       |
| C14 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información. |
| C16 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.                                                                                             |
| C17 | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.                                                                     |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica                                        |
| C19 | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados                                                 |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                         |  |                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                         |  | Study programme competences |     |
| Comprender e traballar intuitiva, xeométrica e formalmente coas nocións de límite, derivada e integral tanto nunha como en varias variables incluíndo o emprego dos operadores de derivación vectorial e as integrais de liña, de superficie e de volume. |  | A1                          | B1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  | A3                          | B2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  | A4                          | B3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B10 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B18 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B19 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B20 |
| Resolver e analizar ecuacións diferenciais ordinarias e algunhas ecuacións sinxelas en derivadas parciais.                                                                                                                                                |  | A1                          | B1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  | A3                          | B2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  | A4                          | B3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B10 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B18 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B19 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                             | B20 |



|                                                                                                             |    |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--|
| Coñecer intuitiva e formalmente os principios da teoría de campos escalares e vectoriais.                   | A1 | B1  |  |
|                                                                                                             | A3 | B2  |  |
|                                                                                                             | A4 | B3  |  |
|                                                                                                             |    | B5  |  |
|                                                                                                             |    | B6  |  |
|                                                                                                             |    | B7  |  |
|                                                                                                             |    | B8  |  |
|                                                                                                             |    | B9  |  |
|                                                                                                             |    | B10 |  |
|                                                                                                             |    | B12 |  |
|                                                                                                             |    | B13 |  |
|                                                                                                             |    | B16 |  |
| Coñecer e aplicar os conceptos da mecánica do punto material dende un punto de vista cinemático e dinámico. | A1 | B1  |  |
|                                                                                                             | A3 | B2  |  |
|                                                                                                             | A4 | B3  |  |
|                                                                                                             |    | B5  |  |
|                                                                                                             |    | B6  |  |
|                                                                                                             |    | B7  |  |
|                                                                                                             |    | B8  |  |
|                                                                                                             |    | B9  |  |
|                                                                                                             |    | B10 |  |
|                                                                                                             |    | B12 |  |
|                                                                                                             |    | B13 |  |
|                                                                                                             |    | B16 |  |
| Coñecer, aplicar e reducir sistemas de vectores esvarantes segundo os diferentes casos posibles.            | A1 | B1  |  |
|                                                                                                             | A3 | B2  |  |
|                                                                                                             | A4 | B3  |  |
|                                                                                                             |    | B5  |  |
|                                                                                                             |    | B6  |  |
|                                                                                                             |    | B7  |  |
|                                                                                                             |    | B8  |  |
|                                                                                                             |    | B9  |  |
|                                                                                                             |    | B10 |  |
|                                                                                                             |    | B12 |  |
|                                                                                                             |    | B13 |  |
|                                                                                                             |    | B16 |  |



|                                                                                                                            |                |                                                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Dispoñer dunha base de coñecemento sobre electricidade e magnetismo que permita resolver problemas básicos.                | A1<br>A3<br>A4 | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B16<br>B18<br>B19<br>B20 |  |
| Coñecer e utilizar os fundamentos básicos de ondas.                                                                        | A1<br>A3<br>A4 | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B16<br>B18<br>B19<br>B20 |  |
| Coñecer e usar as distintas unidades usadas nos "sistemas de unidades" máis habituais na enxeñaría, e na ciencia en xeral. | A3             | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B16<br>B18<br>B19<br>B20 |  |



|                                                                                                                                  |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Coñecer e asimilar o desenvolvemento dun informe científico-técnico a partir dun datos tomados nun laboratorio (real ou virtual) | A2  | B1  | C3  |
|                                                                                                                                  | A3  | B2  |     |
|                                                                                                                                  |     | B3  |     |
|                                                                                                                                  |     | B5  |     |
|                                                                                                                                  |     | B6  |     |
|                                                                                                                                  |     | B7  |     |
|                                                                                                                                  |     | B8  |     |
|                                                                                                                                  |     | B9  |     |
|                                                                                                                                  |     | B10 |     |
|                                                                                                                                  |     | B12 |     |
|                                                                                                                                  |     | B13 |     |
|                                                                                                                                  |     | B16 |     |
|                                                                                                                                  |     | B18 |     |
|                                                                                                                                  |     | B19 |     |
|                                                                                                                                  |     | B20 |     |
| Utilizar os recursos bibliográficos e web dispoñibles relativos ao temario da materia.                                           | A2  |     | C3  |
|                                                                                                                                  | A13 |     | C10 |
|                                                                                                                                  | A14 |     | C11 |
|                                                                                                                                  |     |     | C12 |
|                                                                                                                                  |     |     | C13 |
|                                                                                                                                  |     |     | C14 |
|                                                                                                                                  |     |     | C16 |
|                                                                                                                                  |     |     | C17 |
|                                                                                                                                  |     |     | C18 |
|                                                                                                                                  |     |     | C19 |

| Contents                     |                                                                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                        | Sub-topic                                                                                                                   |
| I. VECTOR CALCULUS.          | I.1 VECTORS<br>I.2 SYSTEM VECTOR REPRESENTATION<br>I.3 VECTOR OPERATIONS<br>I.4 VECTOR FUNCTIONS                            |
| II. MECHANICS OF POINT       | II.1 KINEMATICS<br>II.2 DYNAMICS<br>II.3 ENERGIES<br>II.5 FRICTION<br>II.6 MOMENTS<br>II.7 SHOCK<br>II.8 RELATIVE MOVEMENTS |
| III. VECTOR SYSTEMS SLIDIING | III.1 CONCEPTS<br>III.2 EQUIVALENCE. REDUCTION                                                                              |
| IV. ELECTROMAGNETISM         | IV.1 PREVIOUS CONCEPTS<br>IV.2 ELESTROSTÁTICA<br>IV.3 MAGNETISM<br>IV.4 ELECTROMAGNETISM                                    |



|          |                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V. WAVES | V.1 DESCRIPTION<br>V.2 WAVE NOT CUSHIONED<br>V.3 PROPAGATION, REFLECTION AND REFRACTION<br>V.4 SUPERPOSITION OF WAVES<br>V.5 DOPPLER-FIZEAU EFFECT<br>V.6 EXAMPLE: THE SOUND |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planning                        |                                                                                                                                  |                      |                               |             |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests           | Competencies                                                                                                                     | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| ICT practicals                  | A1 A2 A3 A4 B3 B9<br>B10 B12 B13 B16 B6<br>B8 B18 B19 B20 B7<br>C3 C12 C13 C16 C17<br>C18 C19                                    | 0                    | 3                             | 3           |
| Guest lecture / keynote speech  | A1 A2 A3 A4 A13 A14<br>B1 B2 B3 B5 B9 B10<br>B12 B13 B16 B6 B8<br>B18 B19 B20 B7 C12<br>C16                                      | 30                   | 30                            | 60          |
| Problem solving                 | A1 A2 A3 A4 A13 A14<br>B20 B19 B18 B16<br>B13 B12 B10 B9 B8<br>B7 B6 B5 B3 B2 B1<br>C3 C10 C11 C12 C13<br>C14 C16 C17 C18<br>C19 | 30                   | 45                            | 75          |
| Laboratory practice             | A1 A2 A3 A4 B20 B19<br>B18 B16 B13 B10 B9<br>B8 B7 B6 B5 B3 B2<br>B1 C3 C10 C11 C12<br>C13 C14 C16 C17<br>C18 C19                | 3                    | 0                             | 3           |
| Mixed objective/subjective test | A1 A2 A3 A4 A13 A14<br>B1 B2 B3 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B12 B13<br>B16 B18 B19 B20 C3<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 C16 C17 C18<br>C19 | 5                    | 0                             | 5           |
| Personalized attention          |                                                                                                                                  | 4                    | 0                             | 4           |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ICT practicals                 | Possibility of conducting virtual practices on some of the knowledge acquired in the field, can be made on the computers of the Laboratory of Physics, computer classroom or school computers in particular of the student.<br>They may involve the completion of a final report. |
| Guest lecture / keynote speech | Classes with theoretical foundations of matter cemented with practical examples consistent.                                                                                                                                                                                       |



|                                 |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving                 | Solving the proposed problems of each section.<br>You can ask for voluntary workouts to deliver.                                                            |
| Laboratory practice             | Laboratory Practice on some basic knowledge on the subject in the test benches of Physics Laboratory.<br>They may involve the completion of a final report. |
| Mixed objective/subjective test | Two or three partial matter of theoretical and practical entire semester.                                                                                   |

## Personalized attention

| Methodologies                  | Description                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving                | Soporte as clases teórico-prácticas para a correcta comprensión por parte do alumno dos conceptos adquiridos. |
| Guest lecture / keynote speech | As titorías terán lugar ben no despacho do profesor, ou ben no laboratorio.                                   |

## Assessment

| Methodologies                   | Competencies                                                                                                                     | Description                                                         | Qualification |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| Mixed objective/subjective test | A1 A2 A3 A4 A13 A14<br>B1 B2 B3 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B12 B13<br>B16 B18 B19 B20 C3<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 C16 C17 C18<br>C19 | Probas parciais (ou final) da materia                               | 90            |
| Laboratory practice             | A1 A2 A3 A4 B20 B19<br>B18 B16 B13 B10 B9<br>B8 B7 B6 B5 B3 B2<br>B1 C3 C10 C11 C12<br>C13 C14 C16 C17<br>C18 C19                | Realización / Informe sobre as prácticas realizadas no Laboratorio. | 8             |
| ICT practicals                  | A1 A2 A3 A4 B3 B9<br>B10 B12 B13 B16 B6<br>B8 B18 B19 B20 B7<br>C3 C12 C13 C16 C17<br>C18 C19                                    | Cuestionario feito no MOODLE sobre as Prácticas Virtuais propostas  | 2             |
| Others                          |                                                                                                                                  |                                                                     |               |

## Assessment comments

Para más información sobre como calcular a nota definitiva da materia, consultar a web do campus virtual de la UDC (<https://campusvirtual.udc.es/moodle/>)

## Sources of information

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- R. A. Serway (). Física. Nueva Editorial Americana</li> <li>- S. Burbano de Ercilla, E. Burbano García, C. Gracia Muñoz (). Física General. Mira Editores</li> <li>- M. Alonso, E. J. Finn (). Física (2 tomos). Addison-Wesley Interamericano</li> <li>- J. Rossel (). Física General. Alfa Centauro</li> <li>- J. M. De Juana (). Física General (2 tomos). Prentice-Hall</li> <li>- P.A. Tipler (). Física para la ciencia y la tecnología (2 tomos). Reverte</li> <li>- F. P. Beer, E. R. Johnston Jr. (). Mecánica Vectorial para Ingenieros (2 tomos). McGraw Hill</li> </ul> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- A. Durá, J. Vera (). Fundamentos Físicos de las Construcciones Arquitectónicas. Volumen I: Vectores Deslizantes, Geometría de Masas y Estática . Universidad de Alicante</li><li>- M. Vázquez, E. López (). Mecánica para Ingenieros. Ed. Noela</li><li>- R. K. Wangsness (). Campos Electromagnéticos . Ed. Limusa</li></ul><br> |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Álgebra/632G01001

Cálculo/632G01002

### Subjects that continue the syllabus

Ampliación de física/632G01009

### 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.