



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                     |           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                     | 2020/21   |
| Subject (*)         | Science and Engineering of Materials                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Code                                                | 631G02256 |
| Study programme     | Grao en Tecnoloxías Mariñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                     |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                     |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Year   | Type                                                | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Second | Obligatory                                          | 6         |
| Language            | SpanishGalicianEnglish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                     |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                     |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                     |           |
| Department          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                     |           |
| Coordinador         | Costa Rial, Ángel Martín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail | angel.costa@udc.es                                  |           |
| Lecturers           | Costa Rial, Ángel Martín<br>Garcia-Bustelo Garcia, Enrique Juan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E-mail | angel.costa@udc.es<br>enrique.garcia-bustelo@udc.es |           |
| Web                 | www.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                     |           |
| General description | Esta asignatura pretende establecer los principios básicos de la Ciencia de los Materiales. Describir la estructura cristalina de los materiales metálicos y las propiedades que de ella se derivan. Estudio de las aleaciones férreas y sus tratamientos térmicos y termoquímicos. Estudio de las aleaciones no férreas. Fundamentos de la conformación metálica. Características fundamentales de los materiales poliméricos, cerámicos y compuestos. Introducción a la teoría de la corrosión. Ensayos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                     |           |
| Contingency plan    | 1. Modifications to the contents<br>No modifications will be made.<br><br>2. Methodologies<br>*Teaching methodologies that are maintained<br>Master Session<br>Tutored works<br><br>*Teaching methodologies that are modified<br><br>3. Mechanisms for personalized attention to students<br>E-mail: To make inquiries, resolve doubts and follow up on supervised work.<br>Moodle: Through forums.<br>Teams: Sessions at the official time for the development of theoretical and practical content.<br><br>4. Modifications in the evaluation<br>Objective tests: 40%. Passing the tests through the MOODLE of each part of the taught subject.<br>Objective test: 50%. Test through the MOODLE platform that will take place on the day and time set in the exam calendar.<br>Objective tests: 10%. Passing the tests through the MOODLE of the practical part of the subject of each subject taught in the practical part.<br><br>5. Modifications to the bibliography or webgraphy<br>No modifications will be made. The student will have information related to the subject on the Moodle platform itself. |        |                                                     |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | CE1 - Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade. |
| A2   | CE2 - Capacidade para a dirección, organización e operación das actividades obxecto das instalacións marítimas no ámbito da súa especialidade.                                                             |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A3  | CE3 - Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A4  | CE4 - Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas, así como a prevención de riscos laborais no ámbito da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A7  | CE7 - Capacidade para a operación e posta en marcha de novas instalacións ou que teñan por obxecto a construción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaxe ou explotación, realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, e outros traballos análogos de instalacións enerxéticas e industriais mariñas, nos seus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, sempre que quede comprendido pola súa natureza e característica na técnica propia da titulación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación. |
| A8  | CE8 - Capacidade para realizar actividades inspectoras de acordo co establecido na normativa europea referente ao control polo estado do porto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A10 | CE10 - Observar os procedementos de emerxencia, no ámbito da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A18 | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A19 | CE19 - Coñecer as características e limitacións dos materiais utilizados para a reparación de buques e equipos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A20 | CE20 - Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A21 | CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A22 | CE38 - Capacidade para manter e reformar instalacións e reformas de equipos de cuberta, instalacións contra incendios, dispositivos e medios de salvamento e todos aqueles elementos relacionados coa seguridade da navegación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A23 | CE39 - Capacidade para a realización das actividades inspectoras relacionadas co cumprimento dos convenios internacionais de obrigado cumprimento, en todo o referido a buques en servizo, sempre que se circunscriban ao ámbito Da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A25 | CE21 - Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas da bordo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A26 | CE22 - Contribuír a que as relacións humanas a bordo do buque sexan boas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A29 | CE41 - Realizar operacións de explotación óptima das instalacións do buque.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A35 | CE27 - Emprego do inglés escrito e falado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A45 | CE50 - Utilizar as ferramentas apropiadas para as operacións de fabricación e reparación que adoitan efectuarse a bordo o buque.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A46 | CE51 - Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo da bordo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A49 | Capacidade para a realización das actividades inspectoras de mantemento relacionadas co cumprimento da lexislación correspondente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A58 | Observar o cumprimento da lexislación vixente neste ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A63 | CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B1  | CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B2  | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B3  | CT3 - Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B4  | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B5  | CT5 - Traballar de forma colaboradora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B6  | CT6 - Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B7  | CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B9  | CT9 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C1  | C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C2  | C2 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C3  | C3 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C4  | C4 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C5  | C5 - Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|     |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C6  | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                          |
| C7  | C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                           |
| C8  | C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                              |
| C9  | CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardía do seu campo de estudo                             |
| C10 | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| C11 | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuícios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                                     |
| C12 | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.                                                                                                       |
| C13 | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.                                                                                          |

| Learning outcomes                               |  |                             |  |
|-------------------------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Learning outcomes                               |  | Study programme competences |  |
| Comprender e analizar as propiedades da materia |  | A1                          |  |
|                                                 |  | A2                          |  |
|                                                 |  | A3                          |  |
|                                                 |  | A4                          |  |
|                                                 |  | A7                          |  |
|                                                 |  | A8                          |  |
|                                                 |  | A10                         |  |
|                                                 |  | A18                         |  |
|                                                 |  | A19                         |  |
|                                                 |  | A20                         |  |
|                                                 |  | A21                         |  |
|                                                 |  | A22                         |  |
|                                                 |  | A23                         |  |
|                                                 |  | A25                         |  |
|                                                 |  | A26                         |  |
|                                                 |  | A29                         |  |
|                                                 |  | A35                         |  |
|                                                 |  | A45                         |  |
|                                                 |  | A46                         |  |
|                                                 |  | A49                         |  |
|                                                 |  | A58                         |  |
|                                                 |  | A63                         |  |



|                                                                  |     |  |  |
|------------------------------------------------------------------|-----|--|--|
| Comprender y analizar las propiedades de las aleaciones          | A1  |  |  |
|                                                                  | A2  |  |  |
|                                                                  | A3  |  |  |
|                                                                  | A4  |  |  |
|                                                                  | A7  |  |  |
|                                                                  | A8  |  |  |
|                                                                  | A10 |  |  |
|                                                                  | A18 |  |  |
|                                                                  | A19 |  |  |
|                                                                  | A20 |  |  |
|                                                                  | A21 |  |  |
|                                                                  | A22 |  |  |
|                                                                  | A23 |  |  |
|                                                                  | A25 |  |  |
|                                                                  | A26 |  |  |
|                                                                  | A29 |  |  |
|                                                                  | A35 |  |  |
| Comprender e analizar as propiedades das aleacións ferro-carbono | A45 |  |  |
|                                                                  | A46 |  |  |
|                                                                  | A49 |  |  |
|                                                                  | A58 |  |  |
|                                                                  | A63 |  |  |
|                                                                  | A1  |  |  |
|                                                                  | A2  |  |  |
|                                                                  | A3  |  |  |
|                                                                  | A4  |  |  |
|                                                                  | A7  |  |  |
|                                                                  | A8  |  |  |
|                                                                  | A10 |  |  |
|                                                                  | A18 |  |  |
|                                                                  | A19 |  |  |
|                                                                  | A20 |  |  |
|                                                                  | A21 |  |  |
|                                                                  | A22 |  |  |
|                                                                  | A23 |  |  |
|                                                                  | A25 |  |  |
|                                                                  | A26 |  |  |
|                                                                  | A29 |  |  |
|                                                                  | A35 |  |  |
|                                                                  | A45 |  |  |
|                                                                  | A46 |  |  |
|                                                                  | A49 |  |  |
|                                                                  | A58 |  |  |
|                                                                  | A63 |  |  |



|                                                                                                    |     |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|
| Comprender e analizar as propiedades das aleacións non férreas                                     | A1  |  |  |
|                                                                                                    | A2  |  |  |
|                                                                                                    | A3  |  |  |
|                                                                                                    | A4  |  |  |
|                                                                                                    | A7  |  |  |
|                                                                                                    | A8  |  |  |
|                                                                                                    | A10 |  |  |
|                                                                                                    | A18 |  |  |
|                                                                                                    | A19 |  |  |
|                                                                                                    | A20 |  |  |
|                                                                                                    | A21 |  |  |
|                                                                                                    | A22 |  |  |
|                                                                                                    | A23 |  |  |
|                                                                                                    | A25 |  |  |
|                                                                                                    | A26 |  |  |
|                                                                                                    | A29 |  |  |
|                                                                                                    | A35 |  |  |
|                                                                                                    | A45 |  |  |
| Comprender y analizar las propiedades de los tratamientos térmicos, termo-químicos y superficiales | A46 |  |  |
|                                                                                                    | A49 |  |  |
|                                                                                                    | A58 |  |  |
|                                                                                                    | A63 |  |  |
|                                                                                                    | A1  |  |  |
|                                                                                                    | A2  |  |  |
|                                                                                                    | A3  |  |  |
|                                                                                                    | A4  |  |  |
|                                                                                                    | A7  |  |  |
|                                                                                                    | A8  |  |  |
|                                                                                                    | A10 |  |  |
|                                                                                                    | A18 |  |  |
|                                                                                                    | A19 |  |  |
|                                                                                                    | A20 |  |  |
|                                                                                                    | A21 |  |  |
|                                                                                                    | A22 |  |  |
|                                                                                                    | A23 |  |  |
|                                                                                                    | A25 |  |  |
|                                                                                                    | A26 |  |  |
|                                                                                                    | A29 |  |  |
|                                                                                                    | A35 |  |  |
|                                                                                                    | A45 |  |  |
|                                                                                                    | A46 |  |  |
|                                                                                                    | A49 |  |  |
|                                                                                                    | A58 |  |  |
|                                                                                                    | A63 |  |  |



|                                                                                                                                                                                                         |     |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|
| Comprender y analizar los procesos de oxidación-corrosión y como evitar sus efectos                                                                                                                     | A1  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A2  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A3  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A4  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A7  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A8  |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A10 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A18 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A19 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A20 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A21 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A22 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A23 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A25 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A26 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A29 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A35 |        |
| No formar a teóricos ni a científicos, sino a técnicos con adecuada proporción de conceptos, principios y generalizaciones para actuar con maestría en procesos industriales y construcciones técnicas. | A45 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A46 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A49 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A58 |        |
|                                                                                                                                                                                                         | A63 |        |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B1 C1  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B2 C2  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B3 C3  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B4 C4  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B5 C5  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B6 C6  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B7 C7  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B9 C8  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B10 C9 |
| Sentido crítico y formación adecuada para mejorar los elementos que actualmente funcionan en los procesos industriales.                                                                                 |     | C10    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C11    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C12    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C13    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B1 C1  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B2 C2  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B3 C3  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B4 C4  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B5 C5  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B6 C6  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B7 C7  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B9 C8  |
|                                                                                                                                                                                                         |     | B10 C9 |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C10    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C11    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C12    |
|                                                                                                                                                                                                         |     | C13    |



|                                                                                                                                                           |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Afrontar nuevas situaciones y realizar tareas específicas para distinguir lo fundamental de lo accesorio.                                                 |     | B1  | C1  |
|                                                                                                                                                           |     | B2  | C2  |
|                                                                                                                                                           |     | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                           |     | B4  | C4  |
|                                                                                                                                                           |     | B5  | C5  |
|                                                                                                                                                           |     | B6  | C6  |
|                                                                                                                                                           |     | B7  | C7  |
|                                                                                                                                                           |     | B9  | C8  |
|                                                                                                                                                           |     | B10 | C9  |
|                                                                                                                                                           |     |     | C10 |
|                                                                                                                                                           |     |     | C11 |
|                                                                                                                                                           |     |     | C12 |
|                                                                                                                                                           |     |     | C13 |
| Conocer y saber utilizar un lenguaje técnico propio de la asignatura, dentro del contexto de la titulación, en las lenguas castellana, gallega e inglesa. | A1  | B1  | C1  |
|                                                                                                                                                           | A2  | B2  | C2  |
|                                                                                                                                                           | A3  | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                           | A4  | B4  | C4  |
|                                                                                                                                                           | A7  | B5  | C5  |
|                                                                                                                                                           | A8  | B6  | C6  |
|                                                                                                                                                           | A10 | B7  | C7  |
|                                                                                                                                                           | A18 | B9  | C8  |
|                                                                                                                                                           | A19 | B10 | C9  |
|                                                                                                                                                           | A20 |     | C10 |
|                                                                                                                                                           | A21 |     | C11 |
|                                                                                                                                                           | A22 |     | C12 |
|                                                                                                                                                           | A23 |     | C13 |
|                                                                                                                                                           | A25 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A26 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A29 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A35 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A45 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A46 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A49 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A58 |     |     |
|                                                                                                                                                           | A63 |     |     |

| Contents        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic           | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1- Introducción | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución de la materia</li> <li>- El átomo</li> <li>- Isotopos</li> <li>- Espectro de hidrógeno</li> <li>- Principio de exclusión de Pauli</li> <li>- Propiedades químicas de los elementos</li> <li>- Metales y no metales</li> <li>- Fuerzas y energías de enlace y tipos de enlace atómico</li> </ul> |



|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.- El estado cristalino.                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Estructuras cristalinas</li><li>- Densidad atómica</li><li>- Redes cristalinas</li><li>- Estructura de los metales</li><li>- Redes cristalinas de los metales</li></ul>                                                                                                                                                                      |
| 3.- Solidificación I.                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Análisis del estado físico</li><li>- El estado líquido</li><li>- La solidificación</li><li>- Nucleación</li><li>- Sobrefusión</li><li>- Nucleación homogénea</li><li>- Influencia de la sobrefusión</li><li>- Nucleación heterogénea</li><li>- Crecimiento y formación de los cristales</li><li>- Importancia del tamaño del grano</li></ul> |
| 4.- Solidificación II.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Solidificación en moldes</li><li>- La colada</li><li>- Solidificación en lingoteras</li><li>- Tamaño y forma de las lingoteras</li><li>- Defectos</li><li>- Solidificación y unión de metales</li></ul>                                                                                                                                      |
| 5.- Naturaleza y constitución de las aleaciones.         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Condiciones de los elementos de las aleaciones</li><li>- Constituyentes</li><li>- Soluciones sólidas. Tipos</li><li>- Compuestos químicos</li><li>- Variación de las propiedades de los metales con la aleación de elementos</li></ul>                                                                                                       |
| 6.- Curvas de solidificación y transformación. Difusión. | <ul style="list-style-type: none"><li>- Componentes de un sistema material</li><li>- Fases de un sistema material</li><li>- Equilibrio físico-químico. Cinética de las transformaciones de fase</li><li>- Ley de Gibbs</li><li>- Principio de Le Chatelier</li><li>- Curvas de enfriamiento y de transformación</li><li>- Difusión</li></ul>                                         |
| 7.- Diagramas de equilibrio.                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Trazado de los diagramas</li><li>- Composición de las fases</li><li>- Masa de cada fase</li><li>- Clases de diagramas de equilibrio binario</li><li>- Influencia de los fenómenos de segregación y difusión</li><li>- Transformaciones en estado sólido</li><li>- Diagramas de equilibrio ternarios</li></ul>                                |
| 8.- Deformación y recristalización de los metales.       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Deformación de los metales</li><li>- Deformación plástica por deslizamiento de un monocristal metálico</li><li>- Dislocaciones</li><li>- Maclaje</li><li>- Trabajo en frío. Acritud</li><li>- Tensiones residuales</li><li>- Recocido</li><li>- Envejecimiento de los aceros</li><li>- Texturas de materiales metálicos</li></ul>            |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.- Ensayos.                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- De Composición</li><li>- De Características</li><li>- Analisis Térmico</li><li>- De Constitución</li><li>- Estáticos: Dureza, Tracción y otros.</li><li>- Dinámicos</li><li>- De conformación</li></ul>                                                                                                                                                                                          |
| 10.- Clases de tratamientos.                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- Definiciones</li><li>- Clasificación de los tratamientos</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11.- Tratamientos termicos y termoquimicos.                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Características de un metal para poder aplicarle tratamientos térmicos</li><li>- Desarrollo de los tratamientos térmicos</li><li>- Práctica de los tratamientos térmicos</li></ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 12.- Tratamientos mecanicos y termomecanicos.                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos mecánicos en caliente</li><li>- Tratamientos mecánicos en frío</li><li>- Tratamientos termomecánicos. Ausforming</li><li>- Laminación controlada</li></ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| 13.- Tratamientos superficiales.                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Metalización</li><li>- Cromado duro. Nuevas técnicas.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14.- Oxidación y corrosión.                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Causas de la oxidación y corrosión</li><li>- Protecciones contra la oxidación y corrosión</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 15.- Aleaciones Hierro-Carbono.                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Composición, constitución y estructura</li><li>- Diagramas de equilibrio y de transformaciones</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16.- Tratamientos de los aceros                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Normalizado y revenido</li><li>- Temple</li><li>- Templabilidad</li><li>- Clases de temple</li><li>- Revenido</li><li>- Cementación</li><li>- Nitruración, cianuración, carbonitruración y sulfinización</li></ul>                                                                                                                                                                               |
| 17.- Clases de aceros.                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Clasificación. Aceros comunes</li><li>- Aceros finos de construcción al carbono, aleados de gran resistencia y microaleados de gran resistencia</li><li>- Aceros finos de construcción de gran elasticidad, para cementar y para nitrurar.</li><li>- Aceros finos para usos especiales</li><li>- Aceros resistentes a la oxidación y a la corrosión</li><li>- Aceros para herramientas</li></ul> |
| 18.- Fundiciones.                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicaciones de las fundiciones</li><li>- Clases de fundiciones</li><li>- Tratamientos térmicos de las aleaciones.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19.- Aleaciones ligeras.                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Aluminio y sus aleaciones</li><li>- Tratamientos anticorrosivos, mecánicos y térmicos del aluminio y sus aleaciones</li><li>- Aplicaciones de las aleaciones de aluminio</li></ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 20.- Aleaciones ultraligeras                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- El magnesio y sus aleaciones</li><li>- Tratamientos anticorrosivos y térmicos del magnesio y sus aleaciones</li><li>- Aplicaciones del magnesio y sus aleaciones</li></ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| 21. - Ciencia en ingeniería de materiales aplicado a la tecnología marina | <ul style="list-style-type: none"><li>- Características de proyecto y selección de materiales para la construcción de equipo.</li><li>- Características y limitaciones de los materiales utilizados para la construcción y reparación de buques y equipos.</li></ul>                                                                                                                                                                     |
| 22. - Tecnología de los materiales eléctricos                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tecnología de los materiales eléctricos</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23. - Vocabulario de la asignatura y la titulación en inglés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales.</li> <li>- Metalurgia.</li> <li>- Pinturas.</li> <li>- Fallos y averías.</li> <li>- Frases propias de la jerga.</li> <li>- Términos relacionados con el buque y la construcción naval.</li> </ul> <p>ENTRE OTROS TEMAS.</p>                              |
| 24. - O desenvolvemento e superación destes contidos, xunto cos correspondentes a outras materias que inclúan a adquisición de competencias específicas da titulación, garanten o coñecemento, comprensión e suficiencia das competencias recollidas no cadro AIII/2, do Convenio STCW, relacionadas co nivel de xestión de Oficial de Máquinas de Primeira da Mariña Mercante, sen limitación de potencia da planta propulsora e Xefe de Máquinas da Mariña Mercante ata o máximo de 3000 kW. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadro A-III/2 del Convenio STCW.</li> </ul> <p>Especificación de las normas mínimas de competencia aplicables a los Jefes de máquinas y Primeros Oficiales de máquinas de buques cuya máquina propulsora principal tenga una potencia igual o superior a 3000 kW</p> |

| Planning                                                                                                                        |                                                                                                                   |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                                                      | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Seminar                                                                                                                         | C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 C9 C10 C11<br>C12 C13                                                                  | 0                    | 56                            | 56          |
| Supervised projects                                                                                                             | A1 A2 A4 A7 A8 A10<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 A25 A26<br>A29 A35 A45 A46<br>A63 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 B10 | 9                    | 18                            | 27          |
| Objective test                                                                                                                  | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A10 A18 A19 A20<br>A21 A22 A23 A25<br>A26 A29 A35 A45<br>A49 A58 A63                         | 4                    | 0                             | 4           |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A2 A4 A7 A8 A10<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 A25 A26<br>A29 A35 A45 A46<br>A63                                | 60                   | 0                             | 60          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                                                   | 3                    | 0                             | 3           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                                                   |                      |                               |             |

| Methodologies       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies       | Description                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Seminar             | <p>Grupos medianos y reducidos en los que se plantean supuestos teórico-prácticos con el fin de que los alumnos relacionen la formación teórica con su aplicación práctica.</p> <p>Se incluirán formación en programas de diseño paramétrico como parte de la asignatura.</p>           |
| Supervised projects | <p>Consistirá en prácticas y pequeños trabajos que los alumnos habrán de resolver con las indicaciones previas, buscando información y elaborando una memoria original.</p> <p>Será necesario realizar trabajos sobre el software visto en las otras metodologías de la asignatura.</p> |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objective test                 | Para los alumnos que sigan el curso con regularidad, se realizarán dos exámenes parciales. Para poder realizar los dos exámenes parciales el alumno deberá presentar el 80% de las prácticas de cada parcial con una nota media de al menos 4 puntos sobre 10. |
| Guest lecture / keynote speech | Se impartirán los conocimientos teóricos mínimos para el desarrollo de la materia.                                                                                                                                                                             |

## Personalized attention

| Methodologies                  | Description                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supervised projects<br>Seminar | A realización de prácticas, elaboración de traballos tutelados e as sesións maxistrais contará ca posibilidade de tutorías individuais e personalizadas. |

## Assessment

| Methodologies       | Competencies                                                                                                      | Description                                                                                                                          | Qualification |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Objective test      | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A10 A18 A19 A20<br>A21 A22 A23 A25<br>A26 A29 A35 A45<br>A49 A58 A63                         | Realización de un examen con parte teórica y práctica, en la que se acreditarán la adquisición de competencias mínimas establecidas. | 60            |
| Supervised projects | A1 A2 A4 A7 A8 A10<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 A25 A26<br>A29 A35 A45 A46<br>A63 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 B9 B10 | Elaborados a partir de la información de partida facilitada en los seminarios                                                        | 20            |
| Seminar             | C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 C9 C10 C11<br>C12 C13                                                                  | Se plantean y resuelven supuestos teórico prácticos que los alumnos elaborarán en clase                                              | 20            |

## Assessment comments



En la asignatura se realizarán

2 exámenes parciales (se realizarán por moodle), para poder asistir a ellos es

necesario cumplir las dos siguientes condiciones:

Realizar al menos el 80% de las prácticas de la  
asignatura.

Obtener al menos un 4 en las prácticas de la  
asignatura.

De no cumplir alguna de las condiciones anteriores no se podrá

asistir al examen parcial. De presentarse a los parciales la nota se hallará

como un 60% la nota de la media ponderada de los 2 exámenes, y el 40% restante

de la nota de prácticas. Para ello es necesario obtener al menos un 4 en cada

uno de los 2 exámenes parciales.

De no asistir a los exámenes parciales se asistirá al examen final

y la nota será la calificación obtenida. Todos los exámenes realizados en esta asignatura (parciales y

final) incluirán un parte que evalúe los contenidos vistos sobre la lengua

extranjera.

Las competencias evaluadas son respectivamente: Seminario: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13

. Trabajos tutelados: A1, A2, A4, A7, A8, A10, A18, A19, A20, A21,

A22, A23, A25, A26, A29, A35, A45, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B9, B10.

Proba objetiva: A1, A2, A4, A7, A8, A18, A19, A20,

A21, A22, A23, A25, A26, A29, A35, A45, A46, A49, A58, A63.

## Sources of information

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | - Jose Maria Lasheras Esteban y Javier Fernandez Carrasquilla (). Ciencia de Materiales. San Sebastián. Donostiarra<br>Donald R. Askelan (1998). Ciencia e ingeniería de los materiales. Mexico. International Thomson William F. Smith y<br>Javad Hashemi (2006). Fundamentos e ingeniería de los materiales. México D.F. Mc. Graw Hill Jose Apraiz (1971).<br>Tratamientos termicos de los aceros. Madrid. Dossat C. Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia. Tomo I. Bilbao. URMO<br>C. Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia. Tomo II. Bilbao. URMO |
| Complementary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



## Recommendations

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

Physics I/631G02153  
Chemistry/631G02157  
Physics II/631G02158

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mechanics and Strength of Materials/631G02251  
Mechanical Technology/631G02252  
Fluid Mechanics/631G02258

### Subjects that continue the syllabus

Maritime Installations and Propulsion Systems/631G02354  
Maritime Installations II/631G02359  
Internal Combustion Engines/631G02351  
Air Conditioning and Cooling Techniques/631G02355  
Cooling and Air Conditioning./631G02312

### Other comments

No se necesita más allá que proceder un bachillerato o ciclo superior de ciencias y tecnológico.

(\*)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.