



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Ciencia e Ingeniería de Materiales | Código | 631G03009 | |
| Titulación | Grao en Máquinas Navais | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Grado | 2º cuatrimestre | Primero | Obligatoria | 6 |
| Idioma | CastellanoGallego | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña | | | |
| Coordinador/a | Costa Rial, Ángel Martín | Correo electrónico | angel.costa@udc.es | |
| Profesorado | Costa Rial, Ángel Martín Garcia-Bustelo Garcia, Enrique Juan | Correo electrónico | angel.costa@udc.es enrique.garcia-bustelo@udc.es | |
| Web | https://www.udc.es/ | | | |
| Descripción general | 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 férricas y sus tratamientos térmicos y termoquímicos. Estudio de las aleaciones no férricas. Fundamentos de la conformación metálica. Características fundamentales de los materiales poliméricos, cerámicos y compuestos. Introducción a la teoría de la corrosión. Ensayos | | | |

| Competencias del título | |
|-------------------------|---|
| Código | Competencias del título |
| A5 | CE05 - Utilizar debidamente las herramientas de mano, máquinas herramienta e instrumentos de medición para las operaciones de fabricación, detección de averías y reparación a bordo del buque. |
| A6 | CE06 - Mantenimiento y reparación de las máquinas y el equipo de a bordo. |
| A9 | CE09 - Empleo del inglés escrito y hablado. |
| A73 | CE73 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas. |
| A74 | CE74 - Evaluar de forma cualitativa y cuantitativa los datos y resultados, así como la representación e interpretación matemáticas de resultados obtenidos experimentalmente. |
| A80 | CE80 - Conocer las características y limitaciones de los materiales utilizados para la reparación de buques y equipos. |
| A82 | CE82 - Tener la capacidad para la operación, mantenimiento y diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos. |
| A86 | CE86 - Operar, reparar, mantener y optimizar las instalaciones auxiliares de los buques que transportan cargas especiales, tales como quimiqueros, LPG, LNG, petroleros, cementeros, Ro-Ro, Pasaje, botes rápidos, etc. |
| A88 | CE88 - Mantener y reformar instalaciones y equipos de cubierta, instalaciones contra incendios, dispositivos y medios de salvamento y todos aquellos elementos relacionados con la seguridad de la navegación, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación y explotación. |
| A91 | CE91 - Redactar e interpretar documentación técnica. |
| A93 | CE93 - Interpretar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| A99 | CE99 - Tener la capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima. |
| A100 | CE100 - Tener la capacidad para ejercer como oficial ETO de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima. |
| B1 | CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| B2 | CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B3 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |



| | |
|-----|--|
| B4 | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| B5 | CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| B6 | CG01 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual. |
| B7 | CG02 - Resolver problemas de forma efectiva. |
| B8 | CG03 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo. |
| B9 | CG04 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa. |
| B10 | CG05 - Trabajar de forma colaborativa. |
| B11 | CG06 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional. |
| B12 | CG07 - Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marino, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| B13 | CG08 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| B14 | CG09 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico. |
| B15 | CG10 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas. |
| B16 | CG11 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| B17 | CG12 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida |
| B18 | CG13 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desenvolvimiento tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |
| C1 | CT01 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma. |
| C2 | CT02 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero. |
| C3 | CT03 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C4 | CT04 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género. |
| C5 | CT05 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras. |
| C6 | CT06 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables. |
| C7 | CT07 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social |
| C8 | CT08 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias del título | | |
|--|-------------------------|-----|----|
| | A | B | C |
| Comprender el comportamiento mecánico de los materiales. | A6 | B1 | C1 |
| | A9 | B2 | C2 |
| | A80 | B3 | C5 |
| | A82 | B4 | C8 |
| | A86 | B5 | |
| | A88 | B6 | |
| | A91 | B7 | |
| | A99 | B12 | |
| | A100 | B14 | |
| | | B17 | |



| | | | |
|--|--|--|--|
| Conocer cómo pueden modificarse las propiedades de los materiales mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos. | A6 A9 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B12 B14 B15 B17 | C1 C2 C5 |
| Conocer las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales. | A6 A9 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B12 B14 B15 B17 | C1 C2 C5 C8 |
| Adquirir habilidades en el manejo de diagramas y gráficos. | A73 A74 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 | B2 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B16 B18 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 |
| Adquirir habilidad en la realización de ensayos. | A5 A91 A99 A100 | B1 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10 | C3 C4 C5 C6 C7 C8 |



| | | | |
|---|------|-----|----|
| Analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones de los mismos. | A5 | B1 | C1 |
| | A6 | B2 | C3 |
| | A73 | B3 | C5 |
| | A74 | B4 | C7 |
| | A80 | B6 | |
| | A82 | B14 | |
| | A86 | B18 | |
| | A88 | | |
| | A91 | | |
| | A99 | | |
| A100 | | | |
| Ser capaz de aplicar normas de ensayos de materiales | A5 | B1 | C2 |
| | A9 | B2 | C3 |
| | A91 | B3 | C5 |
| | A93 | B4 | C7 |
| | A99 | B5 | |
| | A100 | B6 | |
| | | B7 | |
| | | B8 | |
| | | B9 | |
| | | B10 | |
| | B11 | | |
| | B12 | | |
| | B13 | | |

| Contenidos | |
|--|--|
| Tema | Subtema |
| 1. Introducción a la ciencia de los materiales | 1.1. Tipos de materiales 1.2. Los elementos químicos y el enlace químico 1.3. Materiales y medio ambiente |
| 2. Propiedades de los materiales | 2.1. Conceptos básicos 2.2. Propiedades mecánicas: comportamiento en tracción 2.3. Dureza 2.4. Tenacidad 2.5. Tenacidad de fractura 2.6. Propiedades físicas |
| 3. Estructura cristalina | 3.1. Sistemas cristalinos y redes de Bravais 3.2. Notación de Miller de direcciones y planos cristalinos 3.3. Empaquetamiento en redes cristalinas 3.4. Redes cristalinas metálicas 3.5. Redes cristalinas en materiales cerámicos 3.6. Difracción de rayos X |
| 4. Imperfecciones de la estructura cristalina | 4.1. Defectos puntuales 4.2. Defectos lineales: dislocaciones 4.3. Defectos bidimensionales: defectos de superficie 4.4. Defectos volumétricos |



| | |
|---|---|
| 5. Diagramas de fases | <ul style="list-style-type: none">5.1. Regla de la palanca5.2. Diagramas de fases de sustancias puras5.3. Fases y constituyentes en los diagramas de fases de dos componentes5.4. Diagramas de fases de dos componentes con solubilidad total en estado sólido: sistemas isomorfos5.5. Regla de la palanca: cálculos de las cantidades de cada fases en las regiones bifásicas5.6. Transformaciones líquido-sólido: transformación eutéctica5.7. Transformaciones líquido-sólido: transformación peritética5.8. Otras transformaciones líquido-sólido5.9. Transformaciones sólido-sólido: transformación eutectoide y peritectoide5.10. Condiciones de no equilibrio |
| 6. Transformaciones de la estructura cristalina | <ul style="list-style-type: none">6.1. Difusión en estado sólido6.2. Transformaciones líquido-sólido en materiales metálicos6.3. Transformaciones en estado sólido: transformaciones térmicas6.4. Transformaciones en estado sólido: transformaciones atómicas |
| 7. Mecanismos de endurecimiento de materiales cristalinos | <ul style="list-style-type: none">7.1. Deformación de policristales metálicos7.2. Endurecimiento por acritud7.3. Endurecimiento por solución sólida7.4. Endurecimiento por segundas fases7.5. Endurecimiento por partículas |
| 8. Comportamiento en servicio de los materiales metálicos | <ul style="list-style-type: none">8.1. Oxidación y corrosión8.2. Fatiga8.3. Fluencia |
| 9. Materiales metálicos | <ul style="list-style-type: none">9.1. El hierro y sus aleaciones9.2. El aluminio y sus aleaciones9.3. Aleaciones no férricas9.4. Otras aleaciones ligeras |
| 10. Materiales polímeros | <ul style="list-style-type: none">10.1. Clasificación10.2. Características estructurales10.3. Masa molecular y polidispersidad10.4. Técnicas de determinación de masas moleculares10.5. Polimerización10.6. Estados amorfo y cristalino en polímeros: transiciones térmicas10.7. Polímeros reticulados: termoestables10.8. Propiedades mecánicas de los polímeros10.9. Solubilidad de los polímeros10.10. Propiedades eléctricas de los polímeros10.11. Propiedades ópticas de los polímeros10.12. Degradación de polímeros10.13. Conformado de materiales polímeros10.14. Aplicaciones de los materiales polímeros |
| 11. Materiales cerámicos | <ul style="list-style-type: none">11.1. Clasificación de los materiales cerámicos. Estructura11.2. Diagramas de fases de los materiales cerámicos11.3. Procesado de los materiales cerámicos11.4. Propiedades de los materiales cerámicos11.5 Mecanismos de aumento de la tenacidad de los materiales cerámicos11.6. Cerámicos técnicos o ingenieriles11.7. Vidrios |



| | |
|---------------------------|---|
| 12. Materiales compuestos | 12.1. Materiales compuestos. Clasificación y selección 12.2. Función de la fibra en el material compuesto 12.3. Función de la matriz en el material compuesto 12.4. La anisotropía del material compuesto 12.5. Ventajas y limitaciones de los materiales compuesto. Aplicaciones |
|---------------------------|---|

| Planificación | | | | |
|--------------------------|---|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 28 | 56 | 84 |
| Solución de problemas | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 B1 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B17 C1 C2 C3 | 16 | 32 | 48 |
| Prácticas de laboratorio | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 8 | 8 | 16 |
| Prueba objetiva | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 2 | 0 | 2 |
| Atención personalizada | | 0 | | 0 |

(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |



| | |
|--------------------------|--|
| Sesión magistral | <ul style="list-style-type: none"> - Se han programado 28 horas en las que el profesor expone en el aula los aspectos más relevantes de cada uno de los temas recogidos en el contenido de la asignatura. Permitirá hacer uso de expresiones y terminologías científicas que transmiten conocimientos y expresiones críticas, evitándose la memorización de desarrollos y expresiones. - El/La alumno/a también debe ser una parte activa, planteando sus dudas más inmediatas o aquellas que le puedan surgir posteriormente y resulten de interés para todo el grupo. Otras dudas que requieran una mayor atención y tiempo se consultarán en las tutorías fijadas al efecto o bien poniéndose de acuerdo con el profesor. - En cualquier caso se orientará al alumno sobre los contenidos básicos de la materia, señalando aquellos apartados a trabajar específicamente por su relevancia en la titulación. |
| Solución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> - Se plantean como una participación interactiva en grupos. Permiten un seguimiento directo tanto de las capacidades de análisis y síntesis como de la organización y planificación temporal. - Abarcarán específicamente aplicaciones sobre cada uno de los temas objeto de estudio. |
| Prácticas de laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia obligatoria. - Se realizarán en el laboratorio de Materiales en los días y horas que establezca el correspondiente calendario, en grupos reducidos. - La no asistencia a las prácticas de laboratorio se puede suplir con la realización de un examen práctico relacionado con las prácticas a las que no se asistió. |
| Prueba objetiva | <ul style="list-style-type: none"> - Consistirá en la realización de un examen escrito que versará sobre aquellos contenidos trabajados a lo largo del curso. - La valoración de los apartados contenidos en la prueba se recogerá en la misma. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|--|
| Sesión magistral | - Se realizará en el Aula como respuesta a las posibles dudas o dificultades de aprendizaje, planteadas directamente por el/la alumno/a y que requieran respuestas inmediatas. |
| Solución de problemas | |
| Prácticas de laboratorio | - Se atenderá en el Aula o bien en el Despacho del Profesor, siempre que lo requiera el/la alumno/a o bien se trate de tutorías concertadas al objeto de detectar posibles errores de aprendizaje y las dificultades propias del estudio individualizado. |
| Prueba objetiva | <ul style="list-style-type: none"> - La asistencia y atención tutorial individual o bien en grupo se considera de gran importancia para todos los alumnos que participen activamente en el desarrollo de la asignatura, no limitándose a la realización de un único examen de control. Se considera como la mejor manera de verificar las dificultades y evaluar la evolución del alumno/a. <p>Aquellos alumnos que tengan reconocida la dedicación a tiempo parcial y con la dispensa académica de exención de asistencia, podrán solicitar vía correo electrónico las citas que sean necesarias para disponer de la atención personalizada.</p> |

Evaluación

| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
|--------------|--------------|-------------|--------------|



| | | | |
|--------------------------|---|--|----|
| Prácticas de laboratorio | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | - Esta valoración será un 10% de la nota final. La no asistencia a las prácticas de laboratorio se puede suplir con la realización de un examen práctico relacionado con las prácticas a las que no se asistió. | 10 |
| Prueba objetiva | A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | - Tendrá carácter obligatorio. - Evaluación de conocimientos y comprensión de los contenidos básicos de la materia, considerando las habilidades y destrezas del alumno/a, sus estrategias y planteamientos en la resolución de problemas. - Se valorará la capacidad para analizar, enjuiciar y resolver adecuadamente problemas puntuales. Los/as alumnos/as que tengan solicitada la dedicación a tiempo parcial y reconocida la dispensa académica de exención de asistencia, así como los/as alumnos/as repetidores, si así lo desean podrán realizar como única evaluación la prueba objetiva, puntuando ésta sobre 10. | 90 |

Observaciones evaluación

Los alumnos que tengan, tanto solicitada como reconocida, la dedicación a tiempo parcial y la dispensa académica de exención de asistencia, así como los alumnos repetidores, si así lo desean podrán realizar como única evaluación la prueba objetiva, puntuando ésta sobre 10.

"La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la cualificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa: el/la estudiante será calificado con ¿suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su cualificación en el acta de primera oportunidad, si fuera necesario".

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|---|
| Básica | - A. Güemes Gordo, N. Martín Piris (2012). Ciencia de materiales para ingenieros. Pearson Educación S.A. - J.J. Zárate, S. Meza Sánchez, J.J. Jaramillo Martínez (2016). Ciencia y Tecnología de Materiales. Grupo Editorial Éxodo - J.F. Shackelford (2007). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. Pearson Educación S.A. |
| Complementaria | |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/631G03002
Matemáticas I/631G03001
Física I/631G03003

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente



Asignaturas que continúan el temario

Tecnología Mecánica y Mecanismos/631G03029

Construcción Naval y Estabilidad del Buque/631G03018

Mecánica y Resistencia de Materiales/631G03013

Otros comentarios

No se establecen prerequisites para cursar la asignatura, sin embargo resultará muy ventajoso para el alumno el haber superado las materias del primer cuatrimestre de Matemáticas I y Física I y Química.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías