



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	<a href="https://www.udc.es/">https://www.udc.es/</a>			
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 / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados 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 / Resultados del título		
	Comprender el comportamiento mecánico de los materiales.	A6	B1
	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"><li>5.1. Regla de la palanca</li><li>5.2. Diagramas de fases de sustancias puras</li><li>5.3. Fases y constituyentes en los diagramas de fases de dos componentes</li><li>5.4. Diagramas de fases de dos componentes con solubilidad total en estado sólido: sistemas isomorfos</li><li>5.5. Regla de la palanca: cálculos de las cantidades de cada fases en las regiones bifásicas</li><li>5.6. Transformaciones líquido-sólido: transformación eutéctica</li><li>5.7. Transformaciones líquido-sólido: transformación peritética</li><li>5.8. Otras transformaciones líquido-sólido</li><li>5.9. Transformaciones sólido-sólido: transformación eutectoide y peritectoide</li><li>5.10. Condiciones de no equilibrio</li></ul>
6. Transformaciones de la estructura cristalina	<ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Difusión en estado sólido</li><li>6.2. Transformaciones líquido-sólido en materiales metálicos</li><li>6.3. Transformaciones en estado sólido: transformaciones térmicas</li><li>6.4. Transformaciones en estado sólido: transformaciones atómicas</li></ul>
7. Mecanismos de endurecimiento de materiales cristalinos	<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Deformación de policristales metálicos</li><li>7.2. Endurecimiento por acritud</li><li>7.3. Endurecimiento por solución sólida</li><li>7.4. Endurecimiento por segundas fases</li><li>7.5. Endurecimiento por partículas</li></ul>
8. Comportamiento en servicio de los materiales metálicos	<ul style="list-style-type: none"><li>8.1. Oxidación y corrosión</li><li>8.2. Fatiga</li><li>8.3. Fluencia</li></ul>
9. Materiales metálicos	<ul style="list-style-type: none"><li>9.1. El hierro y sus aleaciones</li><li>9.2. El aluminio y sus aleaciones</li><li>9.3. Aleaciones no férricas</li><li>9.4. Otras aleaciones ligeras</li></ul>
10. Materiales polímeros	<ul style="list-style-type: none"><li>10.1. Clasificación</li><li>10.2. Características estructurales</li><li>10.3. Masa molecular y polidispersidad</li><li>10.4. Técnicas de determinación de masas moleculares</li><li>10.5. Polimerización</li><li>10.6. Estados amorfo y cristalino en polímeros: transiciones térmicas</li><li>10.7. Polímeros reticulados: termoestables</li><li>10.8. Propiedades mecánicas de los polímeros</li><li>10.9. Solubilidad de los polímeros</li><li>10.10. Propiedades eléctricas de los polímeros</li><li>10.11. Propiedades ópticas de los polímeros</li><li>10.12. Degradación de polímeros</li><li>10.13. Conformado de materiales polímeros</li><li>10.14. Aplicaciones de los materiales polímeros</li></ul>
11. Materiales cerámicos	<ul style="list-style-type: none"><li>11.1. Clasificación de los materiales cerámicos. Estructura</li><li>11.2. Diagramas de fases de los materiales cerámicos</li><li>11.3. Procesado de los materiales cerámicos</li><li>11.4. Propiedades de los materiales cerámicos</li><li>11.5. Mecanismos de aumento de la tenacidad de los materiales cerámicos</li><li>11.6. Cerámicos técnicos o ingenieriles</li><li>11.7. Vidrios</li></ul>



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 / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas 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"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>
Solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Abarcarán específicamente aplicaciones sobre cada uno de los temas objeto de estudio.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia obligatoria.</li> <li>- Se realizarán en el laboratorio de Materiales en los días y horas que establezca el correspondiente calendario, en grupos reducidos.</li> <li>- 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.</li> </ul>
Prueba objetiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consistirá en la realización de un examen escrito que versará sobre aquellos contenidos trabajados a lo largo del curso.</li> <li>- La valoración de los apartados contenidos en la prueba se recogerá en la misma.</li> </ul>

### 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"> <li>- 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.</li> </ul> <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 / Resultados	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

<b>Básica</b>	- 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.
<b>Complementaria</b>	

### 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