



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Ciencia e Ingeniería de Materiales		Código	631G02256
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptoros				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña			
Coordinador/a	Miguel Catoira, Alberto De	Correo electrónico	alberto.demiguel@udc.es	
Profesorado	Costa Rial, Ángel Martín	Correo electrónico	angel.costa@udc.es	
	Miguel Catoira, Alberto De		alberto.demiguel@udc.es	
Web	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 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			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	CE1 - Capacidad para la realización de inspecciones, mediciones, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y certificaciones en las instalaciones del ámbito de su especialidad.
A2	CE2 - Capacidad para la dirección, organización y operación de las actividades objeto de las instalaciones marítimas en el ámbito de su especialidad.
A3	CE3 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A4	CE4 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas, así como la prevención de riesgos laborales en el ámbito de su especialidad.
A7	CE7 - Capacidad para la operación y puesta en marcha de nuevas instalaciones o que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaje o explotación, realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, y otros trabajos análogos de instalaciones energéticas e industriales marinas, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que quede comprendido por su naturaleza y característica en la técnica propia de la titulación, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación y explotación.
A8	CE8 - Capacidad para realizar actividades inspectoras de acuerdo con lo establecido en la normativa europea referente al control por el estado del puerto.
A10	CE10 - Observar los procedimientos de emergencia, en el ámbito de su especialidad.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
A19	CE19 - Conocer las características y limitaciones de los materiales utilizados para la reparación de buques y equipos.
A20	CE20 - Ser capaz de identificar, analizar y aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas materias del Grado, a una situación determinada planteando la solución técnica más adecuada desde el punto de vista económico, medioambiental y de seguridad.
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 - Capacidad para mantener y reformar instalaciones y reformas de 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.
A23	CE39 - Capacidad para la realización de las actividades inspectoras relacionadas con el cumplimiento de los convenios internacionales de obligado cumplimiento, en todo lo referido a buques en servicio, siempre que se circunscriban al ámbito de su especialidad.
A25	CE21 - Comprender las órdenes y hacerse entender en relación con las tareas de a bordo.



A26	CE22 - Contribuir a que las relaciones humanas a bordo del buque sean buenas.
A29	CE41 - Realizar operaciones de explotación óptima de las instalaciones del buque.
A35	CE27 - Empleo del inglés escrito y hablado.
A45	CE50 - Utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo el buque.
A46	CE51 - Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida para el desmantelado, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de a bordo.
A49	Capacidad para la realización de las actividades inspectoras de mantenimiento relacionadas con el cumplimiento de la legislación correspondiente.
A58	Observar el cumplimiento de la legislación vigente en este ámbito.
A63	CE53 - Supervisar el funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y 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 manera efectiva en un entorno de trabajo.
B4	CT4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	CT5 - Trabajar de forma colaborativa.
B6	CT6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	CT7 - Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B9	CT9 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B10	CT10 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.
C1	C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	C3 - 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	C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	C5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C9	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
C10	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
C11	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
C12	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
C13	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Comprender y analizar las propiedades de la materia	A1		
	A2		
	A3		
	A4		
	A7		
	A8		
	A10		
	A18		
	A19		
	A20		
	A21		
	A22		
	A23		
	A25		
	A26		
	A29		
	A35		
Comprender y analizar las propiedades de las aleaciones	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 y analizar las propiedades de las aleaciones hierro-carbono	A1		
	A2		
	A3		
	A4		
	A7		
	A8		
	A10		
	A18		
	A19		
	A20		
	A21		
	A22		
	A23		
	A25		
	A26		
	A29		
	A35		
Comprender y analizar las propiedades de las aleaciones no férricas	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 y analizar las propiedades de los tratamientos térmicos, termo-químicos y superficiales	A1		
	A2		
	A3		
	A4		
	A7		
	A8		
	A10		
	A18		
	A19		
	A20		
	A21		
	A22		
	A23		
	A25		
	A26		
	A29		
	A35		
	A45		
Comprender y analizar los procesos de oxidación-corrosión y como evitar sus efectos	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		



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.	B1	C1
	B2	C2
	B3	C3
	B4	C4
	B5	C5
	B6	C6
	B7	C7
	B9	C8
	B10	C9
		C10
		C11
		C12
		C13
Sentido crítico y formación adecuada para mejorar los elementos que actualmente funcionan en los procesos industriales.	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		

Contenidos	
Tema	Subtema
1- Introducción	- Constitución de la materia - El átomo - Isotopos - Espectro de hidrógeno - Principio de exclusión de Pauli - Propiedades químicas de los elementos - Metales y no metales - Fuerzas y energías de enlace y tipos de enlace atómico
2.- El estado cristalino.	- Estructuras cristalinas - Densidad atómica - Redes cristalinas - Estructura de los metales - Redes cristalinas de los metales
3.- Solidificación I.	- Análisis del estado físico - El estado líquido - La solidificación - Nucleación - Sobrefusión - Nucleación homogénea - Influencia de la sobrefusión - Nucleación heterogénea - Crecimiento y formación de los cristales - Importancia del tamaño del grano



4.- Solidificación II.	- Solidificación en moldes - La colada - Solidificación en lingoteras - Tamaño y forma de las lingoteras - Defectos - Solidificación y unión de metales
5.- Naturaleza y constitución de las aleaciones.	- Condiciones de los elementos de las aleaciones - Constituyentes - Soluciones sólidas. Tipos - Compuestos químicos - Variación de las propiedades de los metales con la aleación de elementos
6.- Curvas de solidificación y transformación. Difusión.	- Componentes de un sistema material - Fases de un sistema material - Equilibrio físico-químico. Cinética de las transformaciones de fase - Ley de Gibbs - Principio de Le Chatelier - Curvas de enfriamiento y de transformación - Difusión
7.- Diagramas de equilibrio.	- Trazado de los diagramas - Composición de las fases - Masa de cada fase - Clases de diagramas de equilibrio binario - Influencia de los fenómenos de segregación y difusión - Transformaciones en estado sólido - Diagramas de equilibrio ternarios
8.- Deformación y recristalización de los metales.	- Deformación de los metales - Deformación plástica por deslizamiento de un monocristal metálico - Dislocaciones - Maclaje - Trabajo en frío. Acritud - Tensiones residuales - Recocido - Envejecimiento de los aceros - Texturas de materiales metálicos
9.- Ensayos.	- De Composición - De Características - Analisis Térmico - De Constitución - Estáticos: Dureza, Tracción y otros. - Dinámicos - De conformación
10.- Clases de tratamientos.	- Definiciones - Clasificación de los tratamientos
11.- Tratamientos termicos y termoquimicos.	- Características de un metal para poder aplicarle tratamientos térmicos - Desarrollo de los tratamientos térmicos - Práctica de los tratamientos térmicos
12.- Tratamientos mecanicos y termomecanicos.	- Tratamientos mecánicos en caliente - Tratamientos mecánicos en frío - Tratamientos termomecánicos. Ausforming - Laminación controlada



13.- Tratamientos superficiales.	- Metalización - Cromado duro. Nuevas técnicas.
14.- Oxidación y corrosión.	- Causas de la oxidación y corrosión - Protecciones contra la oxidación y corrosión
15.- Aleaciones Hierro-Carbono.	- Composición, constitución y estructura - Diagramas de equilibrio y de transformaciones
16.- Tratamientos de los aceros	- Normalizado y revenido - Temple - Templabilidad - Clases de temple - Revenido - Cementación - Nitruración, cianuración, carbonitruración y sulfínización
17.- Clases de aceros.	- Clasificación. Aceros comunes - Aceros finos de construcción al carbono, aleados de gran resistencia y microaleados de gran resistencia - Aceros finos de construcción de gran elasticidad, para cementar y para nitrurar. - Aceros finos para usos especiales - Aceros resistentes a la oxidación y a la corrosión - Aceros para herramientas
18.- Fundiciones.	- Aplicaciones de las fundiciones - Clases de fundiciones - Tratamientos térmicos de las aleaciones.
19.- Aleaciones ligeras.	- Aluminio y sus aleaciones - Tratamientos anticorrosivos, mecánicos y térmicos del aluminio y sus aleaciones - Aplicaciones de las aleaciones de aluminio
20.- Aleaciones ultraligeras	- El magnesio y sus aleaciones - Tratamientos anticorrosivos y térmicos del magnesio y sus aleaciones - Aplicaciones del magnesio y sus aleaciones
21. - Ciencia en ingeniería de materiales aplicado a la tecnología marina	- Características de proyecto y selección de materiales para la construcción de equipo. - Características y limitaciones de los materiales utilizados para la construcción y reparación de buques y equipos
22. - Tecnología de los materiales eléctricos	- Tecnología de los materiales eléctricos
23. - Vocabulario de la asignatura y la titulación en inglés.	- Materiales. - Metalurgia. - Pinturas. - Fallos y averías. - Frases propias de la jerga. - Términos relacionados con el buque y la construcción naval. ENTRE OTROS TEMAS.
24. - El desarrollo y superación de estos contenidos, junto con los correspondientes a otras materias que incluyan la adquisición de competencias específicas de la titulación, garantizan el conocimiento, comprensión y suficiencia de las competencias recogidas en el cuadro AIII/2, del Convenio STCW, relacionadas con el nivel de gestión de Oficial de Máquinas de Primera de la Marina Mercante, sin limitación de potencia de la planta propulsora y Jefe de Máquinas de la Marina Mercante hasta un máximo de 3000 kW.	- Cuadro A-III/2 del Convenio STCW. 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



Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Seminario	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	0	56	56
Trabajos tutelados	A1 A2 A4 A7 A8 A10 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A25 A26 A29 A35 A45 A46 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10	9	18	27
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A7 A8 A10 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A25 A26 A29 A35 A45 A49 A58 A63	4	0	4
Sesión magistral	A1 A2 A4 A7 A8 A10 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A25 A26 A29 A35 A45 A46 A63	60	0	60
Atención personalizada		3	0	3
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Seminario	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. Se incluirán formación en programas de diseño paramétrico como parte de la asignatura.
Trabajos tutelados	Consistirá en prácticas y pequeños trabajos que los alumnos habrán de resolver con las indicaciones previas, buscando información y elaborando una memoria original. Será necesario realizar trabajos sobre el software visto en las otras metodologías de la asignatura.
Prueba objetiva	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.
Sesión magistral	Se impartirán los conocimientos teóricos mínimos para el desarrollo de la materia.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Seminario	La realización de prácticas, elaboración de trabajos tutelados y las sesiones magistrales contará con la posibilidad de tutorías individuales y personalizadas.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A7 A8 A10 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A25 A26 A29 A35 A45 A49 A58 A63	Realización de un examen con parte teórica y práctica, en la que se acreditarán la adquisición de competencias mínimas establecidas.	60
Trabajos tutelados	A1 A2 A4 A7 A8 A10 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A25 A26 A29 A35 A45 A46 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10	Elaborados a partir de la información de partida facilitada en las sesiones magistrales	20
Seminario	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	Se plantean y resuelven supuestos teórico prácticos que los alumnos elaborarán en clase. Se valorará la participación activa de los estudiantes.	20

Observaciones evaluación

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.

Prueba objetiva: A1, A2, A4, A7, A8, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A25, A26, A29, A35, A45, A46, A49, A58, A63.

Fuentes de información

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física I/631G02153
Química/631G02157
Física II/631G02158

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica y Resistencia de Materiales/631G02251
Tecnología Mecánica y Mecanismos/631G02252
Mecánica de Fluidos/631G02258

Asignaturas que continúan el temario



Instalaciones Marítimas y Propulsores/631G02354

Instalaciones Marítimas II/631G02359

Motores de Combustión Interna/631G02351

Técnicas de Frío y Aire acondicionado/631G02355

Refrigeración y Climatización/631G02312

Otros comentarios

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

(*) 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