



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Ciencia e ingeniería de materiais	Código	730G05013	
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Profesorado	Barbadillo Jove, Fernando Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	fernando.barbadillo@udc.es coro.fféal@udc.es jose.mier@udc.es	
Web				
Descripción general	Fundamentos de la ciencia de los materiales. Estructura cristalina, propiedades mecánicas, transformaciones de fases y diagramas de equilibrio; materiales y sus tratamientos: aleaciones férreas, aleaciones no férreas, cerámicos, polímeros y materiales compuestos			



## Plan de contingencia

### 1. Modificaciones en los contenidos

Se eliminan los siguientes temas/apartados del programa inicial:

Tema 12. Criterios mecánicos, físicos y químicos de selección de materiales. Propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas de los materiales. Degradación química de los materiales.

### 2. Metodologías

Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial, excepto las las prácticas de laboratorio que se cancelarían definitivamente.

Metodologías docentes que se modifican

Se Cancelarían las prácticas de laboratorio por la imposibilidad de realizarlas presencialmente. Los contenidos de las prácticas se incorporan a la sesión de problemas.

### 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

Moodle.

Teams.

Correo electrónico.

Atención telefónica.

De acuerdo con el horario de tutorías aprobado.

### 4. Modificaciones en la evaluación

Metodología: Prueba mixta

Peso en la calificación: 60%

Descripción: Exámenes tipo test de 20-30 preguntas a través de Moodle sobre el temario de teoría con varias opciones de respuesta de las cuales solo una es correcta. 30% del peso total en la calificación.

Cuestionarios de resolución de problemas relacionados con las clases magistrales de resolución de problemas. 30% del peso total en la calificación.

Metodología: Solución de problemas

Peso en la calificación: 20%

Descripción: Boletines de problemas relacionados con las prácticas de laboratorio.

Metodología: Trabajos tutelados

Peso en la calificación: 20%

Descripción: Se trata de trabajos en grupo, donde cada grupo realizará dos trabajos sobre materiales metálicos, cerámicos o polímeros con especial énfasis en sus aplicaciones navales.

\*Observaciones de evaluación:

Se mantienen los mismos criterios de notas mínimas para la prueba mixta descritos en el apartado de evaluación

presencial para aprobar la asignatura.

Para aprobar será necesario obtener un 5,0 en la nota global de la asignatura.

Los criterios de evaluación son los mismos para la primera y para la segunda oportunidad

#### 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

La webgrafía adicional se encontrará en la página Moodle correspondiente a la materia.



## Competencias del título

Código	Competencias del título
A8	Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
C3	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C7	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
	A8	B2	C3
Conocer la estructura interna de los materiales		B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7
Relacionar la estructura de los materiales con sus propiedades	A8	B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7
Capacidad de selección de materiales	A8	B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7

## Contenidos

Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación	Estructura cristalina (temas 1-2). Diagramas de fase. Tratamientos térmicos (temas 3-6). Aleaciones férreas (tema 7). Aleaciones no férreas (tema 8). Materiales no metálicos (temas 9-11). Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiales (tema 12).



Bloque I. Estructura cristalina Tema 1. Celdas cristalinas	Celda Unitaria Redes de Bravais Sistemas cristalinos Estructura cúbica centrada en el cuerpo. Estructura cúbica centrada en las caras. Estructura hexagonal compacta. Direcciones y planos cristalográficos. Índices de Miller. Cálculos de densidad en las celdas unitarias. Polimorfismo Materiales Amorfos
Bloque I. Estructura cristalina Tema 2. Soluciones sólidas metálicas. imperfecciones cristalinas.	Soluciones sólidas sustitucionales Soluciones sólidas intersticiales. Defectos de punto. Defectos lineales. Dislocaciones.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamientos térmicos Tema 3. Diagramas de fase	Diagramas de fases en sustancias puras. Regla de las fases de Gibbs. Curvas de enfriamiento. Sistema de aleaciones binarias isomórficas. Regla de la palanca. Solidificación fuera del equilibrio. Sistema de aleaciones binarias eutécticas y eutectoides. Sistema de aleaciones binarias peritéticas y peritectoides. Sistemas binarios monotécticos. Compuestos intermetálicos. Diagramas de fases ternarios.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamientos térmicos Tema 4. Sistema hierro-carbono	Diagramas Fe-Fe <sub>3</sub> C y Fe-C (grafito). Fases solidas en el diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C. Transformaciones en estado sólido en el diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C. Enfriamiento lento de aceros al carbono simples.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamientos térmicos Tema 5. Tratamientos térmicos de los aceros	Martensita. Descomposición térmica de la austenita: Curvas T.T.T. Curvas de enfriamiento continuo. Temple de los aceros. Revenido. Normalizado. Recocido Tratamientos isotérmicos: recocido isotérmico, austempering, martempering. Tratamientos termomecánicos.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamientos térmicos Tema 6. Tratamientos termoquímicos de los aceros.	Cementación Nitruración. Otros tratamientos termoquímicos.
Bloque III. Aleaciones férreas Tema 7. Aleaciones férreas	Aceros al carbono. Aceros aleados. Aceros inoxidables. Fundiciones.
Bloque IV. Aleaciones no férreas Tema 8. Aleaciones no férreas	Aleaciones de aluminio. Envejecimiento natural y artificial. Aleaciones de cobre. Aleaciones de titanio. Aleaciones de níquel. Superaleaciones



Bloque V. Materiales no metálicos Tema 9. Cerámicos	Vidrios. El estado vítreo. Estructura y propiedades del vidrio. Refractarios: tipo de refractarios. Cementos y hormigón: tipos y propiedades
Bloque V. Materiales no metálicos Tema 10. Polímeros	Polimerización. Grado de polimerización. Peso molecular de un polímero. Polímeros cristalinos y no cristalinos. Temperatura de transición vítrea. Clasificación de los polímeros. Propiedades de los polímeros.
Bloque V. Materiales no metálicos Tema 11. Materiales compuestos	Clasificación de los materiales compuestos. Materiales compuestos de matriz polimérica. Propiedades mecánicas de los materiales compuestos de matriz polimérica.
Bloque VI. Criterios mecánicos, físicos y químicos de selección de materiales Tema 12. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiales	Deformacións elásticas e plásticas. Acritude. Recuperación e recristalización. Ensaio de tracción. Dureza e Ensaio de dureza. Escalas de dureza. Tenacidade e resiliencia: temperatura de transición. Comportamento dúctil e fráxil. Propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas dos materiais Degradación química dos materiais

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A8 B2 B3 B5 C7	6	6	12
Prueba mixta	A8 B2 B3 B4 B5	4	4	8
Sesión magistral	A8 B2 C4 C6	20	20	40
Solución de problemas	A8 B3	14	14	28
Trabajos tutelados	A8 B2 B3 B4 B5 C3 C4 C6	1	20	21
Atención personalizada		3.5	0	3.5

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tres sesiones prácticas de laboratorio. La asistencia a las práctica de laboratorio es obligatoria para aprobar la materia.
Prueba mixta	Se realizarán dos exámenes parciales. Cada uno de ellos constará de dos partes: teoría y problemas.
Sesión magistral	Se tratará de exponer en estas los aspectos más importantes de cada uno de los capítulos del programa.
Solución de problemas	Se dará a los estudiantes un boletín de problemas por anticipado. La resolución de dichos problemas se hará en las clases de seminarios de problemas a lo largo del curso.
Trabajos tutelados	Se realizará dos trabajos tutelados por grupo sobre materiales metálicos, cerámicos o polímeros con especial énfasis en sus aplicaciones navales.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados Prueba mixta Solución de problemas	La atención personalizada se realizará en las tutorías bien por iniciativa del alumnado para aclarar o resolver sus dudas o dificultades o bien por iniciativa del profesor convocando personalmente el alumnado cuando la ocasión lo requiera. Las tutorías se realizarán a través de Teams o correo electrónico.



## Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A8 B2 B3 B5 C7	<p>La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria para los alumnos que no las hicieron otros cursos. La no realización de una práctica de laboratorio por parte de los alumnos nuevos conllevará el suspenso en la asignatura.</p> <p>Así mismo, se presentará un cuestionario relacionado con las prácticas. Este cuestionario se subirá a la plataforma Moodle. La nota de los cuestionarios supondrá el 10% de la nota final de la asignatura.</p>	10
Trabajos tutelados	A8 B2 B3 B4 B5 C3 C4 C6	Se trata de trabajos en grupo, donde cada grupo realizará dos trabajos sobre materiales metálicos, cerámicos o polímeros con especial énfasis en sus aplicaciones navales. Estos trabajos constituyen el 20% de la nota total.	20
Prueba mixta	A8 B2 B3 B4 B5	<p>Se harán exámenes parciales que tendrán carácter liberatorio para las convocatorias del curso presente.</p> <p>Los exámenes constarán de dos partes, problemas y teoría, en forma de preguntas cortas, cuestiones o temas, breves ejercicios numéricos y preguntas relacionadas con las clases prácticas de laboratorio.</p> <p>Las partes de Problemas y de Teoría tienen una ponderación del 40% y 60%, respectivamente, en la nota final de los exámenes.</p> <p>Para tener opción al aprobado en la calificación final se debe obtener: al menos una nota superior a 5.0 en los dos parciales de teoría y en ninguno de dichos parciales sacar menos de 3.0; al menos una nota superior a 5.0 en los dos parciales de problemas, y en ninguno de dichos parciales sacar menos de 3.0</p>	70

## Observaciones evaluación

No se acepta dispensa académica.

La evaluación del alumnado que se presenta a la convocatoria de segunda oportunidad (julio) se realizarán con los mismos criterios que los expuestos para los exámenes de la 1ª convocatoria ordinaria (mayo/junio).

La evaluación de la convocatoria adelantada de diciembre se realizará con un examen dividido en dos partes: a) parte de teoría (60% de la nota); b) parte de problemas (40% de la nota). Aquellos estudiantes que no hayan realizado las prácticas en cursos anteriores deberán realizar una tercera parte (parte c) sobre el contenido de las prácticas. En este caso, la ponderación de las distintas partes sería: 90% (Nota parte a.0,6+ Nota parte b.0,4) y 10% Nota parte c. Para tener opción al aprobado no se debe sacar menos de 3,0 en ninguna de las partes.

El alumnado a tiempo parcial o con dispensa académica debe ponerlo en conocimiento del coordinador de la asignatura. La evaluación se realizará con los mismos criterios que el alumnado a tiempo completo. La dispensa académica no será aplicable a las prácticas de laboratorio, por lo que el estudiante en esta situación deberá asistir en el horario establecido.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la cualificación de suspenso '0' en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria

## Fuentes de información



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall</li> <li>- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté</li> <li>- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED</li> <li>- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC</li> <li>- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. McGraw-Hill</li> <li>- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores</li> <li>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- VARELA A. (1990). Problemas de metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li> <li>- ROSIQUE J., COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaeffer J.P. (1995). The science and design of engineering materials. Chicago: Irwin</li> <li>- García Ledesma R. (2000). Ciencia de materiales . Madrid : Servicio de Publicaciones de la EUITI de la Universidad Politécnica</li> <li>- Blázquez V.M (2012). Ingeniería y ciencia de materiales metálicos. Madrid : Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Univers</li> </ul>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/730G05004

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informáticoSe realizará a través de Moodle o correo electrónico, en formato digital sin necesidad de imprimirlosEn caso de ser necesario realizarlos en papel:No se emplearán plásticosSe realizarán impresiones a doble cara.Se empleará papel reciclado.Se evitará la impresión de borradores.Por otra parte:Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio naturalSe debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionalesSe incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos,se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?)Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(\*) 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