



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Ciencia e enxeñaría dos materiais	Código	730G05013	
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	4.5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	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				
Descrición xeral	Fundamentos da ciencia dos materiais. Estrutura cristalina, propiedades mecánicas, transformacións de fases e diagramas de equilibrio; materiais e os seus tratamentos: aliaxes férreas, aliaxes non férreas, cerámicos, polímeros e materiais compostos			



## Plan de continxencia

### 1. Modificacións nos contidos

Elimínanse os seguintes temas/apartados do programa inicial:

Tema 12. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais. Propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas dos materiais. Degradación química dos materiais.

### 2. Metodoloxías

\*Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñese as metodoloxías docentes modificando unicamente o seu carácter presencial, agás as as prácticas de laboratorio que se cancelarían definitivamente.

\*Metodoloxías docentes que se modifican

Cancélariáanse as prácticas de laboratorio pola imposibilidade de realizalas presencialmente. Os contidos das prácticas incorpóranse á sesión de problemas.

### 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado

Moodle.

Teams.

Correo electrónico.

Atención telefónica.

De acordo co horario de titorías aprobado.

### 4. Modificacións na avaliación

Metodoloxía: Proba mixta

Peso na cualificación: 60%

Descrición: Exames tipo test de 20-30 preguntas a través de Moodle sobre o temario de teoría con varias opcións de resposta das cales só unha é correcta. 30% do peso total na cualificación.

Cuestionarios de resolución de problemas relacionados coas clases maxistras de resolución de problemas. 30% do peso total na cualificación.

Metodoloxía: Solución de problemas

Peso na cualificación: 20%

Descrición: Boletins de problemas relacionados coas prácticas de laboratorio.

Metodoloxía: Traballos tutelados

Peso na cualificación: 20%

Descrición: Trátase de traballos en grupo, onde cada grupo realizará dous traballos sobre materiais metálicos, cerámicos ou polímeros con especial énfase nas súas aplicacións navais.

\*Observacións de avaliación:

Mantéñense os mesmos criterios de notas mínimas para a proba mixta descritos no apartado de avaliación presencial



para aprobar a materia.

Para aprobar será necesario obter un 5 na nota global da asignatura.

Os criterios de avaliación son os mesmos para a primeira e para a segunda oportunidade

## 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

A webgrafía adicional atoparase na páxina Moodle correspondente á materia.



## Competencias do título

Código	Competencias do título
A8	Coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais e capacidade para a súa selección, así como para a avaliación do seu comportamento
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C3	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben afrontarse
C6	Valorar a importancia da investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
C7	Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar.

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Coñecer a estrutura interna dos materiais	A8	B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7
Relacionar a estrutura dos materiais coas súas propiedades	A8	B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7
Capacidade de selección de materiais	A8	B2 B3 B4 B5	C3 C4 C6 C7

## Contidos

Temas	Subtemas
Os bloques e temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación	Estrutura cristalina (temas 1-2). Diagramas de fase. Tratamentos térmicos (temas 3-6). Aliaxes férreas (tema 7). Aliaxes non férreas (tema 8). Materiais non metálicos (temas 9-11). Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais (tema 12).
Bloque I. Estrutura cristalina Tema 1. Celas cristalinas	Cela Unitaria Redes de Bravais Sistemas cristalinos Estrutura cúbica centrada no corpo. Estrutura cúbica centrada nas caras. Estrutura hexagonal compacta. Direccións e planos cristalográficos. Índices de Miller. Cálculos de densidade nas celas unitarias. Polimorfismo Materiais Amorfos



Bloque I. Estrutura cristalina Tema 2. Solucións sólidas metálicas. Imperfeccións cristalinas.	Solucións sólidas sustitucionais Solucións sólidas intersticiais. Defectos de punto. Defectos lineais. Dislocacións.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos Tema 3. Diagramas de fase	Diagramas de fases en substancias puras. Regra das fases de Gibbs. Curvas de arrefriamento. Sistema de aliaxes binarias isomórficas. Regra da panca. Solidificación fóra do equilibrio. Sistema de aliaxes binarias eutécticas e eutectoides. Sistema de aliaxes binarias peritéticas e peritectoides. Sistemas binarios monotéticos. Compostos intermetálicos. Diagramas de fases ternarios.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos Tema 4. Sistema ferro-carbono	Diagramas Fe-Fe <sub>3</sub> C e Fe-C (grafito). Fases solidas no diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C. Transformacións en estado sólido no diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C. Arrefriamento lento de aceiros ao carbono simples.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos Tema 5. Tratamentos térmicos dos aceiros	Martensita. Descomposición térmica da austenita: Curvas T.T.T. Curvas de arrefriamento continuo. Tempero dos aceiros. Revido. Normalizado. Recocido Tratamentos isotérmicos: recocido isotérmico, austempering, martempering. Tratamentos termomecánicos.
Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos Tema 6. Tratamentos termoquímicos dos aceiros.	Cementación Nitruración. Outros tratamentos termoquímicos.
Bloque III. Aliaxes férreas Tema 7. Aliaxes férreas	Aceros al carbono. Aceros aleados. Aceros inoxidables. Fundicións.
Bloque IV. Aliaxes non férreas Tema 8. Aliaxes non férreas	Aliaxes de aluminio. Envellecemento natural e artificial. Aliaxes de cobre. Aliaxes de titanio. Aliaxes de níquel. Superaliaxes
Bloque V. Materiais non metálicos Tema 9. Cerámicos	Vidros. O estado vítreo. Estrutura e propiedades do vidro. Refractarios: tipo de refractarios. Cementos e formigón: tipos e propiedades
Bloque V. Materiais non metálicos Tema 10. Polímeros	Polimerización. Grao de polimerización. Peso molecular dun polímero. Polímeros cristalinos e non cristalinos. Temperatura de transición vítrea. Clasificación dos polímeros. Propiedades dos polímeros.
Bloque V. Materiais non metálicos Tema 11. Materiais Compostos	Clasificación dos materiais compostos. Materiais compostos de matriz polimérica. Propiedades mecánicas dos materiais compostos de matriz polimérica.



Bloque VI. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais	Deformacións elásticas e plásticas. Acritude. Recuperación e recristalización. Ensaio de tracción.
Tema 12. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais	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				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A8 B2 B3 B5 C7	6	6	12
Proba mixta	A8 B2 B3 B4 B5	4	4	8
Sesión maxistral	A8 B2 C4 C6	20	20	40
Solución de problemas	A8 B3	14	14	28
Traballos tutelados	A8 B2 B3 B4 B5 C3 C4 C6	1	20	21
Atención personalizada		3.5	0	3.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse tres sesións prácticas de laboratorio. A asistencia ás práctica de laboratorio é obrigatoria para aprobar a materia.
Proba mixta	Realizaranse dous exames parciais. Cada un deles constará de dous partes: teoría e problemas.
Sesión maxistral	Tratarase de expoñer nestas os aspectos máis importantes de cada un dos capítulos do programa.
Solución de problemas	Darase aos estudantes un boletín de problemas por anticipado. A resolución dos devanditos problemas farase nas clases de seminarios de problemas ao longo do curso
Traballos tutelados	Realizarase dous traballos tutelados por grupo sobre materiais metálicos, cerámicos ou polímeros con especial énfase nas súas aplicacións navais.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Traballos tutelados Proba mixta Solución de problemas	A atención personalizada realizarase nas titorías ben por iniciativa do alumnado para aclarar ou resolver as súas dúbidas ou dificultades ou ben por iniciativa do profesor convocando persoalmente o alumnado cando a ocasión o requira. As titorías realizaranse a través de Teams ou correo electrónico.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



Prácticas de laboratorio	A8 B2 B3 B5 C7	<p>A asistencia a prácticas de laboratorio é obrigatoria para os alumnos que non as fixeron outros cursos. A non realización dunha práctica de laboratorio por parte dos alumnos novos conlevará o suspenso na materia.</p> <p>Así mesmo, presentarase un cuestionario relacionado coas prácticas. Este cuestionario subirase á plataforma Moodle. A nota dos cuestionarios supoñerá o 10% da nota final da materia.</p>	10
Traballos tutelados	A8 B2 B3 B4 B5 C3 C4 C6	<p>Trátase de traballos en grupo, onde cada grupo realizará dous traballos sobre materiais metálicos, cerámicos ou polímeros con especial énfase nas súas aplicacións navais. Estes traballos constitúen o 20% da nota total.</p>	20
Proba mixta	A8 B2 B3 B4 B5	<p>Faranse exames parciais que terán carácter liberatorio para as convocatorias do curso presente.</p> <p>Os exames constarán de dous partes, problemas e teoría, en forma de preguntas curtas, cuestións ou temas, breves exercicios numéricos e preguntas relacionadas coas clases prácticas de laboratorio.</p> <p>As partes de Problemas e de Teoría teñen unha ponderación do 40% e 60%, respectivamente, na nota final dos exames.</p> <p>Para ter opción ao aprobado na cualificación final débese obter: polo menos unha nota superior a 5.0 nos dous parciais de teoría e en ningún de devanditos parciais sacar menos de 3.0; polo menos unha nota superior a 5.0 nos dous parciais de problemas, e en ningún de devanditos parciais sacar menos de 3.0</p>	70

### Observacións avaliación

A avaliación do alumnado que se presenta á convocatoria de segunda oportunidade (xullo) realizaranse cos mesmos criterios que os expostos para os exames da 1ª convocatoria ordinaria (maio/xuño).

A avaliación da convocatoria adiantada de decembro realizarase cun exame dividido en dous partes: a) parte de teoría (60% da nota); b) parte de problemas (40% da nota). Aqueles estudantes que non realizasen as prácticas en cursos anteriores deberán realizar unha terceira parte (parte c) sobre o contido das prácticas. Neste caso, a ponderación das distintas partes sería: 90% (Nota parte a.0,6+ Nota parte b.0,4) e 10% Nota parte c. Para ter opción ao aprobado non se debe sacar menos de 3,0 en ningunha das partes.

O alumnado a tempo parcial ou con dispensa académica debe poñelo en coñecemento do coordinador da materia. A avaliación realizarase cos mesmos criterios que o alumnado a tempo completo. A dispensa académica non será aplicable ás prácticas de laboratorio, polo que o estudante nesta situación deberá asistir no horario establecido.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación para a convocatoria extraordinaria

### Fontes de información

#### Bibliografía básica

- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall
- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté
- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED
- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC
- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. McGraw-Hill
- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores
- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia
- VARELA A. (1990). Problemas de metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.
- ROSIQUE J., COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide



<b>Bibliografía 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 materiais . 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>
------------------------------------	--

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química/730G05004

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informáticoRealizarase a través de Moodle ou correo electrónico, en formato dixital sen necesidade de imprimilosEn caso de ser necesario realízalos en papel:Non se empregarán plásticosRealizaranse impresións a dobre cara.Empregarase papel reciclado.Evitarase a impresión de borradores.Por outra banda:Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio naturalDébese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionaisIncorpórase perspectiva de xénero na docencia desta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos,propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas?)Traballárase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influírse na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.Deberanse detectar situacións de discriminación e propoñeranse accións e medidas para corrixilas.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías