



## Teaching Guide

Identifying Data					2018/19
Subject (*)	Materials Engineering	Code	730G03030		
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	jose.mier@udc.es		
Lecturers	Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	jose.mier@udc.es		
Web					
General description	O obxectivo desta materia é que o alumno adquira coñecementos básicos sobre os distintos tipos de materiais e, deste xeito, realizar convenientemente a súa selección en distintas aplicacións de enxeñaría mecánica				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A9	Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese ou procesado e as propiedades dos materiais.
A25	Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
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
B6	Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B9	Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese ou procesado e as propiedades dos materiais.	A9	B7	
Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais	A25		
Aprender a aprender.		B3	B5



Actitude orientada ao traballo persoal intenso.		B6	
Capacidade de integrarse en grupo de traballo.		B9	
Capacidade para encontrar e manexar a información.		B4	
Capacidade de comunicación oral e escrita.		B2 B4	
Fixar obxectivos e tomar decisións.		B2 B6 B9	
Vontade de mellora continua.		B5	
Positivos fronte a problemas.		B2 B6 B9	
Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.			C1
Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.			C4
Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.			C5
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.			C6

Contents	
Topic	Sub-topic
Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación	Aceiros ao carbono. Aceiros aleados. Fundicións. O cobre e as súas aliaxes. Aliaxes lixeiras. Níquel e aliaxes de níquel. Superaleacións. Aliaxes de zinc. Aliaxes antifricción. Aliaxes fusibles. Metais amorfos. Polímeros termoplásticos. Polímeros termoestables. Elastómeros. Cerámicos e vidros. Materiais compostos. Cemento e formigón. Madeira.
1. Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións	Aceiros ao carbono. Influencia das impurezas nos aceiros ao carbono. Clasificación dos aceiros ao carbono. Aceiros aliados. Elementos alógenos e gammágenos. Influencia de distintos tipos de aleantes. Aceiros aliados de construción. Aceiros para resortes. Aceiros para rodamentos. Aceiros HSLA. Aceiros para ferramentas. Aceiros Hadfield. Aceiros para aplicacións crioxénicas. Aceiros inoxidables. Fundicións. Clases de fundicións.
2. O cobre e as súas aliaxes.	O cobre metálico. Clasificación das aliaxes de cobre. Latóns. Bronces. Cuproníqueles.
3. O aluminio e as súas aliaxes.	Propiedades do aluminio metálico. Clasificación das aliaxes de aluminio. Envellecemento das aliaxes de aluminio. Aliaxes de aluminio para forxa. Aliaxes de aluminio para moldeo.
4. Outros tipos de aliaxes	O titanio metal e as súas aliaxes de titanio. O magnesio e as súas aliaxes. O cinc e as súas aliaxes. O níquel e as súas aliaxes. Superaliaxes.
5. Materiais Cerámicos.	Clasificación dos materiais cerámicos. Cerámicas iónicas e covalentes. Estrutura cristalina de materiais cerámicos sinxelos. Estructuras inorgánicas do carbono: diamante, grafito, grafeno, furellos. Cerámicas técnicas. Silicatos. Vidros.
6. Polímeros	Reaccións de polimerización. Peso molecular medio. Homopolímeros e copolímeros. Cristalinidade e estereoisomería. Temperatura de transición vítrea. Tipos de polímeros: Termoplásticos. Termoestables. Elastómeros.
7. Materiais Compostos	Clasificación dos materiais compostos. Materiais compostos de matriz polimérica. Materiais compostos de matriz metálica. Materiais compostos de matriz cerámica. Cemento e formigón. Madeira



8. Criterios físicos para a selección de materiais	Densidade. Propiedades térmicas. Propiedades eléctricas e magnéticas. Propiedades ópticas.
9. Criterios mecánicos para a selección de materiais	Deformación e fractura por cargas estáticas. Resistencia ao impacto. Fatiga. Resistencia á fluencia. Dureza. Triboloxía
10. Criterios químicos para a selección de materiais.	Corrosión electroquímica e corrosión a altas temperaturas. Termodinámica da corrosión. Cinética da corrosión.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Oral presentation	A9 A25 B2 B4 B5 B7 C1	1	10	11
Supervised projects	A9 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4	17	17	34
Guest lecture / keynote speech	A9 A25 B2 B7 B9 C4 C5 C6	30	30	60
Laboratory practice	A9 A25 B3 B6 C6	4	4	8
Objective test	A9 A25 B2 B3 B5 B6	2	32	34
Personalized attention		3	0	3

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Oral presentation	Realizárase unha presentación oral en power point dos traballos tutelados desenvolvidos polos distintos grupos de alumnos. Previamente, realizárase un sorteo co obxecto de determinar a orde de intervención dos distintos compoñentes do grupo.
Supervised projects	Realizárase un traballo en grupo sobre selección de materiais aplicados á enxeñería industrial cuxo título será proposto polos propios alumnos con obxecto de incentivar a súa creatividade e iniciativa
Guest lecture / keynote speech	Realizárase unha exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. A asistencia ás clases maxistras terase en conta na nota final.
Laboratory practice	Realizáranse prácticas nas que se mostrará os alumnos distintos aspectos da corrosión de materiais metálicos
Objective test	Realizáranse varios exames parciais tipo test que se levarán cabo en horario de clase.  Todas as preguntas do test teñen tres posibles respostas das cales só unha é verdadeira. Na cualificación do test aquelas respostas equivocadas restan 0,5 puntos, mentres que as respostas en branco non se puntúan.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test Supervised projects	O alumno poderá asistir a titorías para resolver as súas dúbidas respecto ás probas obxectivas ou a presentación dos traballos tutelados.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification



Objective test	A9 A25 B2 B3 B5 B6	<p>Realizaranse tres exames parciais tipo test (15-20 preguntas) que levarán cabo en horario de clase. No terceiro deles realizarase dous exercicios prácticos de corrosión.</p> <p>Todas as preguntas do test teñen tres posibles respostas das cales só unha é verdadeira Na cualificación do test aquelas respostas equivocadas restan 0,5 puntos, mentres que as respostas en branco non se puntúan.</p> <p>Para aprobar a materia non se pode obter menos de 4,0 en ningún parcial e débese obter 5,0 ou máis en polo menos dous deles.</p> <p>O alumno poderá presentarse de novo aos parciais que considere oportuno na convocatoria de maio/xuño co obxecto de mellorar nota (considerarase a nota do último exame).</p>	70
Oral presentation	A9 A25 B2 B4 B5 B7 C1	Realizarase unha presentación oral do traballo tutelado en grupo	10
Guest lecture / keynote speech	A9 A25 B2 B7 B9 C4 C5 C6	Os alumnos que asistan a máis do 80% das clases terán 0,5 puntos sobre 10 na nota final	5
Supervised projects	A9 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4	Realizaranse un traballo tutelado en grupo sobre distintos aspectos do temario que posteriormente se expoñerá oralmente	10
Laboratory practice	A9 A25 B3 B6 C6	É obrigatoria a asistencia ás prácticas de laboratorio e a entrega do cuestionario de laboratorio debidamente cumprimentado para aprobar a materia para os estudantes que non as realizaron en cursos anteriores	5

#### Assessment comments

Non se acepta dispensa académica.

#### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Askeland D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Paraninfo</li><li>- Avner S.M. (1979). Introducción a la metalurgia física. MacGraw-Hill</li><li>- Higgins R.A. (1993). Engineering Metallurgy. Edward Arnold</li><li>- Riba i Romeva, C. (2008). Selección de materiales en el diseño de máquinas . Ediciones UPC</li><li>- Smith W.F. (2006). Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales. MacGraw-Hill</li><li>- Callister W.D. (2008). Fundamentals of materials science and engineering: an integrated approach. John Wiley</li><li>- Coca P. y Rosique J. (1992). Ciencia de materiales: teoría-ensayos-tratamientos. Pirámide</li><li>- Shackelford, J. F. (2005). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros . Pearson-Prentice Hall</li><li>- Ashby, M.F. (2008). Materiales para ingeniería. Reverté</li><li>- Perosanz, J.A. (2000). Ciencia e ingeniería de materiales : estructura, transformaciones, propiedades y selección . CIE Dossat</li></ul>
--------------	--



<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fischer T.E. (2009). Materials science for engineering students. Elsevier</li><li>- (2003). McGraw-Hill dictionary of materials science. MacGraw-Hill</li><li>- Ohring M. (1995). Engineering Materials Science. Academic Press</li><li>- Murray G. T (1993). Introduction to engineering materials behavior, properties, and selection. Marcel Dekker</li><li>- Ashby, M.F. (2005). Materials selection in mechanical design . Elsevier</li><li>- Peña Andrés, J. (2009). Selección de materiales en el proceso de diseño : la naturaleza de la materia, plásticos, metales, cerámicas, compuestos, materiales adaptativos, fibra óptica y materiales para el rapid manufacturing . Ediciones CPG</li><li>- Mangonon P.L. (1999). The principles of materials selection for engineering design. Prentice Hall</li><li>- Farag M.M. (1997). Materials selection for engineering design. Prentice Hall</li><li>- Schwartz M. (2002). Encyclopedia of materials, parts and finishes. CRC Press</li><li>- Upadhyaya G.S. (2007). Materials science and engineering. Anshan</li></ul>
----------------------	---

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Materials Science/730G03007

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

Materials Service Behavior/730G03041

#### Other comments

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, 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 relacionado scos 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?)Traballarse para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.Deberanse detectar situacións de discriminación e propoñeranse accións e medidas para corrixilas.

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.