



## Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Materials	Code	731550003		
Study programme	Máster Universitario en Fabricación Aditiva				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial Física e Ciencias da Terra				
Coordinador	Bouza Padin, Rebeca	E-mail	rebeca.bouza@udc.es		
Lecturers	Bouza Padin, Rebeca Garcia Diez, Ana Isabel Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	rebeca.bouza@udc.es ana.gdiez@udc.es jose.mier@udc.es		
Web	eei.uvigo.es/es/estudios/masteres-galicia-2030/master-en-fabricacion-aditiva/				
General description	Descrición das principais familias de materiais empregados en FA xunto coas técnicas de caracterización mais utilizadas, tanto mecánicas, como químicas e físicas.				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A2	RA2. Identify the advantages of producing objects by 3D printing in order to evaluate the performance of their manufacture.
A4	RA4. Define quality, safety and environmental requirements in additive manufacturing environments to integrate them into the production control management system.
B1	RA12. Knowing and applying characterisation and analysis techniques of materials (metals, ceramics, composites, polymers...) in order to understand their properties and identify potential uses.
B4	RA15. Select materials for specific manufacturing applications based on the specifications of the additive manufacturing tools and printers to be used, as well as the different types of existing modelling.
C1	RA22. Drawing up technical and administrative documentation in accordance with current legislation and customer requirements. Comply with current legislation governing additive manufacturing regulations.
C4	RA25. Combine and integrate different technologies in additive manufacturing processes.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Identificar as vantaxes da produción de obxectos por impresión 3D para avaliar o rendemento na súa fabricación.	AJ2		
Definir os requisitos de calidade, seguridade e medio ambiente en contornas de fabricación aditiva para integralos no sistema de xestión de control da produción.	AJ4		
Coñecer e aplicar técnicas de caracterización e análise de materiais (metais, cerámicas, composites, polímeros...) co obxectivo de comprender as súas propiedades e identificar usos potenciais.		BJ1	
Seleccionar materiais para aplicacións concretas de manufactura a partir das especificacións das ferramentas e impresoras de manufactura aditiva que empregar, así como dos diferentes tipos de modelados existentes.		BJ4	
Elaborar documentación técnica e administrativa dacordo coa lexislación vixente e cos requerimientos do cliente. Cumprir coa lexislación vixente que regula a normativa da fabricación aditiva.			CJ1 CJ4
Combinar e integrar diferentes tecnoloxías nos procesos de fabricación aditiva.			

## Contents

Topic	Sub-topic
1. Introducción aos materiais en FA.	Importancia económica e social.



2. Materiais metálicos: Aceiros	Aceiros. Solidificación e transformación. Transformacións en estado sólido Aceiros inoxidables. Diagramas de fase binarios e terciarios. Diagramas TTT e CCT. Influencia dos parámetros de Fabricación.
3. Materiais metálicos: Aliaxes de Aluminio	Vantaxes e desvantaxes do aluminio. Clasificación das aliaxes de aluminio. Aliaxes de aluminio para moldeo. Principais aliaxes de aluminio en fabricación aditiva: aluminio-silicio, aluminio-magnesio-silicio, aluminio-zinc, aluminio-escandio. Envellecemento de aliaxes de aluminio.
4. Técnicas de post-procesado.	Mecanizado. Shot peening. Eliminación de tensións residuais. Técnicas de recubrimento. Anodizado.
5. Materiais Poliméricos	Introdución a materiais poliméricos, aplicacións e procesado. Polímeros para impresión 3D. Propiedades de materiais poliméricos para técnicas de impresión 3D: FDM, SLS, SLA Caracterización e selección de polímeros. Caracterización térmica: DSC, DMA, TGA. Control de calidade Selección de materiais. Selección de materiais para aplicacións determinadas.
6. Materiais cerámicos	Cerámicas de enxeñaría. Cerámicas técnicas, características, aplicacións, técnicas de fabricación, postprocesado. Materiais de construción. FA en construción, requisitos dos materiais, características do estado fresco e do estado endurecido.
7. Técnicas de análises e avaliación de propiedades	Ensaio destrutivos. Ensaio de resistencia á corrosión. Ensaio non destrutivos. Control de calidade. Inspección.
8. Requisitos de seguridade asociados a cada tipo de material	Normas referidas aos requisitos de seguridade. Manipulación de pos.
9. Selección de materiais	Diagramas de selección de materiais Índices de selección Bases de datos.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A4 A2	24	49	73
Laboratory practice	C1 C4	14	15	29
Supervised projects	B4	2	30	32
Case study	B1	1	6	7
Online forum	B1	0	5	5
Objective test	A2 A4 B1 B4	1	0	1
Student portfolio	B4 C1	1	0	1
Oral presentation	B4	1	0	1
Introductory activities	A2	1	0	1
Personalized attention		0		0

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición por parte do profesor dos contidos teóricos e resolución de problemas tipo
Laboratory practice	Realización de ensaios, resolución de problemas e elaboración do informe correspondente.
Supervised projects	Preparación dunha presentación sobre un tema proposto polo profesor. A elaboración desta presentación contará co apoio do profesor responsable desa actividade.



Case study	Estudo de casos prácticos propostos polo profesor, relacionados coa materia para profundar nun aspecto determinado
Online forum	Foro de discusión telemático.
Objective test	Proba de avaliación de contidos
Student portfolio	Informes de contidos.
Oral presentation	Presentación dun tema concreto.
Introductory activities	Presentación da materia

### Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Supervised projects Case study	O/A alumno/a terá atención personalizada no horario de titorías do/a profesor/a.

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Student portfolio	B4 C1	Elaboración e entrega da memoria de prácticas.	15
Oral presentation	B4	Exposición e defensa do traballo tutelado.	15
Guest lecture / keynote speech	A4 A2	Preguntas obxectivas.	30
Laboratory practice	C1 C4	Asistencia e participación. Avaliación dos contidos.	25
Supervised projects	B4	O traballo avaliarase segundo a rúbrica establecida.	5
Case study	B1	Resolución dos casos expostos.	10

### Assessment comments

<p>A opción preferente de avaliación será a avaliación continua seguindo o plan establecido nesta sección.</p> <p>En caso de renuncia á avaliación continua (de acordo ás condicións e prazo indicados polo profesor responsable), o alumnado poderá incorporarse ao sistema de avaliación global no que se fará un único exame na data proposta para o exame ?nal e no que se incluírán todos os contidos da materia. No exame da segunda edición, avaliaránse todos os contidos nun único exame cuxa valoración será do 100% e no que se incluírán todos os contidos.</p> <p>Realización fraudulenta das probas</p> <p>A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria na que se comprometa: o alumno será cualificado con "suspenso" (nota numérico 0) na correspondente convocatoria do académico. ano, se o delito se comete na primeira oportunidade ou na segunda. Para iso modificarase a súa cualificación no certificado de primeira oportunidade, se é o caso.</p> <p>No caso de que o alumno cometa unha falta na materia (segundo o Regulamento Disciplinario do Alumnado): o alumno cualificarase con "suspenso" (grado numérico 0) na convocatoria correspondente, se a falta se comete se produce na primeira. oportunidade como na segunda. Para iso modificarase a súa cualificación no certificado de primeira oportunidade, se é o caso.</p> <p>Dedicación a tempo parcial e exención académica.</p> <p>As situacións especiais do alumnado que, con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e exención académica de asistencia ou por outras causas debidamente xustificadas, non poidan cursar a materia presencialmente, deberán ser comunicadas ao inicio do cuadrimestre e xustificadas adecuadamente. Daranse as instrucións oportunas para que o alumno siga sen problemas a materia, substituíndo aquelas metodoloxías presenciais por traballos individuais que teñan a mesma puntuación Os criterios de avaliación serán idénticos nas dúas oportunidades da convocatoria (xaneiro e xullo).</p>
---

### Sources of information



<p><b>Basic</b></p>	<p>?Guía de Materiales Plásticos?, Wallter Hellerich, Gunther Harsch, Siegfried Haenle, Ed Hanser, 1989."Cuaderno guía 1: Aspectos fundamentales de los polímeros. Degradación y Reciclaje de Plásticos?, Amparo Ribes Graus, Francisco Vilaplana y Laura Contat, Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2008 ?Técnicas Experimentales de Análisis Térmico de Polímeros?, Juan López, David García, Rafael Balart y Francisco Parrés, Ed. UPV (Marcelino), 2003 ?Introducción a la Tecnología de los Plásticos, Walter Michaeli, Helmut Greif, Hans Kaufmann y Franz-Josef. Vossebürger, Ed. Hanser, 1992?Inyección de Termoplásticos?, Jose Luis Arazo, Ed. Plastic Comunicación, 2000?Plastic Product Material and Process Selection Handbook?, Dominick Rosato, Donald Rosato, Matthew Rosato, Ed. Elsevier, 2004"Physics of Plastics. Processing, Properties and Materials Engineering?, Arthur W. Birley, Barry Howarth y Jim Batchelor. Ed. Hanser Publishers, 1992 ?Ingeniería de los Polímeros?, Miguel A. Ramos, Raquel de María Ruiz, Ed. Ediciones Díaz de Santos, 1988Paxinas</p> <p>web:<a href="http://www.campusplastics.com/http://plasticsnews.com/">http://www.campusplastics.com/http://plasticsnews.com/</a>"A Practical Guide to Design for Additive Manufacturing" Olaf Diegel, Axel Nordin y Damien Motte. Ed. Springer, 2020 "Engineering Metallurgy" R.A. Higgins Ed. Edward Arnold, 1993"Selección de Materiales en el Diseño de Máquinas" C. Riba i Romeva. Ed. UPC, 2008"Ciencia de Materiales: Teoría-Ensayos-Tratamientos" P. Coca y J. Rosique. Ed. Pirámide, 1996"Ingeniería y Ciencia de los Materiales Metálicos" V. M. Blázquez. ETSI Industriales Universidad Politécnica de Madrid, 2012"Metal: Tecnología y Proceso" J.L. Feirer y J.R. Lindbeck. Ed. Paraninfo, 2000"Ensayos de Metalografía y Tratamientos Térmicos" J.M. Franco Gimeno y M.A. Madre Sediles. Ed. Pressas Universitarias de Zaragoza, 1999"Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue" N. E. Dowling. Prentice Hall, 2007"Light Alloys: Metallurgy of the Light Metals" I. J. Polmear. Ed. Edward Arnold, 1995"Aluminium and Aluminium Alloys" J.R. Davis. ASM International, 1998"Characterization of Metals an Alloys" P. H. Holloway y P.N. Vaidyanathan. Ed. Momentum Press, 2010</p>
<p><b>Complementary</b></p>	

## Recommendations

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

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Design and Product Development/731550001

Tecnologías de Fabricación Manufacturing Technologies/731550002

### Subjects that continue the syllabus

Applications in Automotion/731550007

Applications in Biomedic Engineering/731550008

Workshop/731550006

### Other comments

Recomendacións Sostenibilidade Medio Ambiente&nbsp;Intentarase transmitir aos/as estudantes a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sostenibilidade para que estos os apliquen non so na aula, senón nos comportamentos persoais e profesionais.&nbsp;Para axudar a acadar un entorno inmediato sostible e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol".&nbsp;A entrega dos traballos documentais que se realicen en esta materia.&nbsp;Solicitaránse en formato virtual e/ou en soporte informático&nbsp;Realizarase a traveso de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;En caso de ser necesario realízalos en papel:&nbsp;Non se emplearán plásticos&nbsp;Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;Emplearase se papel reciclado.&nbsp;Evitarase a impresión de borradores&nbsp;Debe facerse un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural&nbsp;Recomendacións sobre Igualdade de Xénero e respecto á diversidade&nbsp;-Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos os sexos, propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas...)&nbsp;-Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.&nbsp;-Detectaránse situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.&nbsp;-Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.



(\*)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.