



Teaching Guide

Identifying Data				2015/16	
Subject (*)	Ciencia de Materiais	Code	632011307		
Study programme	Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	2nd four-month period	Third	Troncal	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enerxía e Propulsión Mariña				
Coordinador	Galan Díaz, Juan José	E-mail	juan.jose.galan@udc.es		
Lecturers	Galan Díaz, Juan José	E-mail	juan.jose.galan@udc.es		
Web	http://www.udc.es/dep/enerxiaepropulsion/GRNERAL/invesmat.htm				
General description	<p>Se pretende que el alumno tras cursar esta asignatura conozca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? La relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, así como los posibles tratamientos y técnicas de modificación microestructural. ? Las principales propiedades de los materiales de ingeniería. ? Los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales ? Diferentes criterios de rotura según la mecánica de la fractura 				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A6	Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do ámbito da enxeñaría civil.
A7	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse no exercicio da profesión. En particular, coñecer, entender e utilizar a notación matemática, así como os conceptos básicos da álgebra, as propiedades das cónicas e cuádricas, o cálculo infinitesimal, os métodos analíticos que permiten a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias e en derivadas parciais, a xeometría diferencial clásica e a teoría de campos para a súa aplicación na resolución de problemas de enxeñaría civil.
A10	Comprensión da aleatoriedade da maioría dos fenómenos físicos, sociais e económicos, que permite actuar da forma correcta na toma de decisións ante a presenza de incerteza e efectuar análise e crítica racional de actuacións.
A21	Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como para coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñaría Civil. Capacidade para utilizar métodos tradicionais e numéricos de cálculo e deseño de todo tipo de estruturas (de barras, placas, láminas esféricas e de revolución, etc.) de diferentes materiais (formigón, metálicas, mixtas, de madeira, cerámicas, compostas, etc.) sometidas a esforzos diversos e en situacións de comportamentos mecánicos variados (elásticos, elastoplásticos, viscoelásticos, etc.).
B1	Aprender a aprender.
B9	Comprender a importancia da innovación na profesión.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results
Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do ámbito da enxeñaría civil.	A6
Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse no exercicio da profesión. En particular, coñecer, entender e utilizar a notación matemática, así como os conceptos básicos da álgebra, as propiedades das cónicas e cuádricas, o cálculo infinitesimal, os métodos analíticos que permiten a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias e en derivadas parciais, a xeometría diferencial clásica e a teoría de campos para a súa aplicación na resolución de problemas de enxeñaría civil.	A7



Comprensión da aleatoriedade da maioría dos fenómenos físicos, sociais e económicos, que permite actuar da forma correcta na toma de decisións ante a presenza de incerteza e efectuar análise e crítica racional de actuacións.	A10		
Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como para coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñaría Civil. Capacidade para utilizar métodos tradicionais e numéricos de cálculo e deseño de todo tipo de estruturas (de barras, placas, láminas esféricas e de revolución, etc.) de diferentes materiais (formigón, metálicas, mixtas, de madeira, cerámicas, compostas, etc.) sometidas a esforzos diversos e en situacións de comportamentos mecánicos variados (elásticos, elastoplásticos, viscoelásticos, etc.).	A21	B1	
Comprender a importancia da innovación na profesión		B9	C1

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1: Ciencia e ingeniería de los materiales	Ciencia e ingeniería de materiais. Clasificación de materiais en ingeniería. Relación entre estrutura, procesado y propiedades. Influencia del medio ambiente en el comportamiento de los metales. Selección de materiais
Tema 2: Estructura atómica y enlaces	Estructura electrónica de los átomos Enlaces atómicos. Fuerzas interatómicas y módulo de Young
Tema 3: Estructuras y geometrías cristalinas Materiales cristalinos y amorfos.	Celda unidad y red cristalina. Notaciones cristalográficas. Monocristales y policristales. Polimorfismo y alotropía. Texturas, anisotropía. Difracción de Rayos X.
Tema 4: Diagramas de fases y tratamientos térmicos	Definiciones. Diagrama de fase. Transformaciones de fase. Tratamientos térmicos.
Tema 5: Propiedades mecánicas	Ensayo de tracción Propiedades cuantitativas. Transición dúctil-frágil. Leyes empíricas tensión-deformación Tensión y deformación verdadera.
Tema 6: Deformación elástica	Constantes elásticas Ecuaciones constitutivas Ley de Hooke generalizada. Deformaciones térmicas. Materiales anisótropos.
Tema 7: Plasticidad en sólidos cristalinos	Resistencia teórica cortante Dislocaciones y deslizamiento Tensión cortante crítica.
Tema 8: Mecanismos de endurecimiento	Endurecimiento por solución sólida. Endurecimiento por precipitación o envejecimiento. Endurecimiento por deformación. Endurecimiento por reducción de tamaño de grano.



Tema 9: Fractura de estruturas	Diseño tradicional de estructuras Mecánica de la fractura. Modos de fractura. Fractografía.
Tema 10: Criterio energético de fractura	Resistencia teórica cohesiva Fisuras como concentradores de tensiones Balance energético de Griffith Energía disponible para la fractura. Inestabilidad y curva R.
Tema 11: Criterio tensional de fractura	Factor de intensidad de tensiones Tenacidad de fractura y tensión crítica Tamaño de grieta máximo admisible Relación entre los criterios de fractura
Tema 12: Límites de plasticidad en la MFEL	Tamaño de la zona plástica o ZPF. Forma de la zona plástica. Tensión plana y deformación plana. Efecto del espesor en el estado tensional. Límites de aplicación de la MFEL.
Tema 13: Determinación de la tenacidad de fractura	Influencia del espesor. Cálculo experimental de la tenacidad de fractura, KIC.

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
ICT practicals		8	24	32
Document analysis		10	20	30
Laboratory practice		2	2	4
Introductory activities		39.5	39.5	79
Personalized attention		5	0	5

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

Methodologies

Methodologies	Description
ICT practicals	Se realizarán en el laboratorio de Ciencia de Materiales y en el aula de informática. Las prácticas de laboratorio no tienen carácter obligatorio, si bien son importantes porque sirven de nexo entre los contenidos teóricos y la realidad ?práctica? de la materia, complementando así la exposición realizada en la clase. El alumno realiza un trabajo utilizando la herramienta informática de Matlab aplicando el cálculo de conceptos claves de la materia
Document analysis	Se proponen varios temas sobre los que los alumnos deben realizar un trabajo de documentación y exposición
Laboratory practice	Se realizarán en el laboratorio de Ciencia de Materiales. Las prácticas de laboratorio no tienen carácter obligatorio, si bien son importantes porque sirven de nexo entre los contenidos teóricos y la realidad ?práctica? de la materia, complementando así la exposición realizada en la clase.
Introductory activities	Repaso de los conocimientos básicos de ciencia de materiales

Personalized attention

Methodologies	Description
ICT practicals Document analysis Laboratory practice Introductory activities	Para cualquier duda es posible contactar con el profesor en el despacho o mediante correo electrónico



Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
ICT practicals		0,25 puntos sobre la nota total	2.5
Document analysis		0,5 puntos sobre la nota total	5
Laboratory practice		0.25 puntos sobre la nota total	2.5
Introductory activities		9 puntos sobre la nota total	90
Others			

Assessment comments

--

Sources of information

Basic	
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)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.