



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Mecánica da Fractura	Code		730211519
Study programme	Enxeñeiro Industrial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	2nd four-month period	Fifth	Optativa	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador		E-mail		
Lecturers		E-mail		
Web				
General description	O obxectivo fundamental desta materia é o coñecemento das ferramentas matemáticas para predicir o fallo dos materiais por fractura tanto por cargas estáticas como dinámicas.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A2	Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da enxeñaría industrial.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B10	Actitude orientada á análise.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	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		
Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais	A1		
Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da enxeñaría industrial.	A2		
Resolver problemas de forma efectiva.		B2	
Actitude orientada ao traballo persoal intenso.		B8	
Actitude orientada á análise.		B10	
Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.			C6
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.			C8

Contents

Topic	Sub-topic
DEFORMACIÓN ELÁSTICA E PLÁSTICA. MODELOS E ECUACIONES.	Deformación elástica. Constantes elásticas. Lei de Hooke en tres dimensións. Tensións hidrostáticas e deformacións volumétricas. Deformacións térmicas. Tensións e deformacións no comportamento plástico. Modelos reolóxicos para a deformación plástica.



DEFORMACIÓN EN MATERIAIS NON ISÓTROPOS	Lei de Hooke en materiais anisótropos. Lei de Hooke en materiais ortotrópicos e cúbicos. Módulo de elasticidade en materiais compostos reforzados con fibras. Módulo de elasticidade na dirección paralela ás fibras. Módulo de elasticidade na dirección transversal ás fibras
ESTADOS DE TENSIÓNS	Tensiós planas. Tensiós principais. O círculo de Mohr. Estado de tensiós tridimensional. Tensiós normais principais. Esforzos cortantes principais. Tensiós en planos octaédricos. Estados complexos de deformación
CRITERIOS DE FALLO DOS MATERIAIS BAIXO TENSIÓNS COMBINADAS	Forma xeral dos criterios de fallo: criterios de fallo por fractura e criterios de fallo por deformación. Criterio do máximo esforzo normal. Criterio da máxima tensión cizallante ou de Tresca. Criterio da tensión octaédrica ou de Von Mises. Criterios de fallo par materiais ortotrópicos. Criterio de fractura de Mohr-Coulomb. Criterio de fractura de Mohr modificado
MECÁNICA DA FRACTURA LINEAL ELÁSTICA (LEFM). FACTORES DE INTENSIDADE DE TENSIÓNS	Gretas e concentración de esforzos. Modelo da resistencia teórica cohesiva. Criterio de Griffith. Modificacións de Orowan e Inglis ao criterio de Griffith. Criterio de Irwing: velocidade de liberación da enerxía de deformación (G). Factor de intensidade de tensiós (K) e tenacidade da fractura (K_c). Lonxitude da greta de transición (a_t). Modos de aplicar a carga a un material agretado. Gretas tridimensionais. Cálculo do K en tensiós combinadas. Fractura de modo mixto
INFLUENCIA DE DIVERSAS VARIABLES SOBRE A TENACIDADE Á FRACTURA (K _c).	Variación de K_c co tipo de material. Influencia da temperatura e a velocidade de carga sobre K_c. Influencia da microestrutura sobre K_c.
LIMITACIÓNS DA MECÁNICA DA FRACTURA ELÁSTICA LINEAL. O ENSAIO DE TENACIDADE Á FRACTURA	Tamaño da zona plástica para estados de tensión planos. Tamaño da zona plástica para estados de deformación planos. Límites de plasticidade para poder aplicarse a LEFM. O ensaio da tenacidade á fractura. A curva R.
MECÁNICA DA FRACTURA ELASTO-PLÁSTICA (EPFM).	Cargas totalmente plásticas. Método do axuste da zona plástica. A integral J. Desprazamento da abertura do extremo da greta (CTOD).
FATIGA. ASPECTOS XERAIS.	Definicións e conceptos. Curvas S-N. Ensaio de fatiga: tipos de máquinas para o ensaio de fatiga. Aspectos macrográficos e micrográficos da fractura por fatiga. Influencia de diversas variables nas curvas S-N. A tensión estática: diagrama de vida constante



FENÓMENOS DE FATIGA BAIXO ESTADOS E CICLOS DE TENSIÓN COMPLEXOS.	Fenómenos de fatiga debidos a tensións multiaxiais. Ciclos de cargas de amplitude variable: regra de Palmgren-Miner. Determinación do número de ciclos en fenómenos de fatiga con historia irregular (diagramas Rain-Flow).
CRECIMENTO DE GRETAS EN FENÓMENOS DE FATIGA.	Velocidade de crecemento das gretas por fatiga: ecuación de Paris-Endorgan. Ensaio para determinar a velocidade de crecemento das gretas por fatiga. Efecto da relación esforzos (R) sobre o crecemento das gretas por fatiga: ecuacións de Walker e Forman
ESTIMACIÓN DA VIDA DE PEZAS SOMETIDAS A FENÓMENOS DE FATIGA.	Estimacións para amplitude de cargas constante. Lonxitude da greta na fractura: solucións por integración numérica. Estimacións para amplitude de cargas variable. Limitacións da mecánica da fractura elástica lineal (LEFM) ás estimacións dos fenómenos de fatiga. Estimacións en fenómenos de fatiga con corrosión.
FLUENCIA (CREEP).	Curva tensión-deformación na fluencia. O ensaio de fluencia. Mecanismo físico da fluencia. Estimación da vida de pezas sometidas a fluencia. Fractura

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Objective test	A1 A2 B2 B8 B10 C6 C8	4	142	146
Personalized attention		4	0	4
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Objective test	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test	Os alumnos poderán asistir a titorías para resolver as súas dúbidas relacionadas coa proba obxectiva.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Objective test	A1 A2 B2 B8 B10 C6 C8	Ao tratarse dunha materia a extinguir na que non se imparte docencia, realizarase unha proba obxectiva segundo o calendario aprobado na Xunta de Escola da EPS	100
Others			

Assessment comments

Sources of information



Basic	- R.W.Hertzberg (1989). Deformation and fracture mechanics of engineering materials. John Wiley & Sons - J.A.Collins (1993). Failure of materials in mechanical design: analysis, prediction, prevention. John Wiley & Sons - J.L.Arana y J.J.González (2002). Mecánica de la fractura. Universidad del País Vasco - N.E.Dowling (2007). Mechanical behaviour of materials. Prentice-Hall
Complementary	- A.J.Besa y col. (2003). Componentes de máquinas. Fatiga de alto ciclo. Prentice-Hall - D.Broek (1991). Elementary engineering fracture mechanics. Kluwer Academic Publishers - T.L.Anderson (1994). Fracture mechanics fundamentals and applications. CRC - J.L.González (1998). Mecánica de la fractura. Limusa - J.A.McKevily (2002). Metal failures mechanisms, analysis, prevention. John Wiley&Sons

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Ciencias dos Materiais I/730211201
Ciencias dos Materiais/730211301
Elasticidade e Plasticidade/730211310
Tecnoloxía de Materiais Metálicos/730211317
Tecnoloxía de Materiais non Metálicos/730211318
Soldadura/730211409
Tecnoloxía dos Materiais Compostos/730211421
Tecnoloxía do Procesado de Materiais/730211422
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.