



| Guía Docente          |   |                    |   |           |
|-----------------------|---|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |   | 2016/17   |
| Asignatura (*)        | MECÁNICA DA FRACTURA  |                    | Código                                    | 730G04058 |
| Titulación            |   |                    |   |           |
| Descritores           |   |                    |   |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                                      | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Cuarto             | Optativa                                  | 4.5       |
| Idioma                | Castelán  |                    |   |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |   |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |   |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2  |                    |   |           |
| Coordinación          | Mier Buenhombre, Jose Luis  | Correo electrónico | jose.mier@udc.es                          |           |
| Profesorado           | Camba Fabal, Carolina<br>Mier Buenhombre, Jose Luis   | Correo electrónico | carolina.camba@udc.es<br>jose.mier@udc.es |           |
| Web                   |   |                    |   |           |
| Descrición xeral      | 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. |                    |   |           |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |
|                                     |                                     |

| Resultados da aprendizaxe   |  |    |                                     |
|---|--|----|-------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   |  |    | Competencias / Resultados do título |
| Coñecemento dos mecanismos de fallo por fractura dos materiais.   |  |    | B2                                  |
| Capacidade para predicir a duración en servizo dos materiais.   |  |    | B2                                  |
| Aprender a aprender.  |  |    | B3<br>B5                            |
| Resolver problemas de forma efectiva.   |  |    | B2<br>B3<br>B6                      |
| Actitude orientada ao traballo persoal intenso.   |  |    | B6                                  |
| Actitude orientada á análise.   |  |    | B3<br>B6<br>B9                      |
| Vontade de mellora continua.  |  |    | B5                                  |
| Positivos fronte a problemas.   |  |    | B2<br>B6<br>B9                      |
| 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. |  | B4 | C1<br>C6                            |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |
|          |          |



|   |  |
|---|--|
| 1. MECÁNICA DA FRACTURA LINEAL ELÁSTICA (LEFM).<br>FACTORES DE INTENSIDADE DE TENSIÓNS    | Gretas e concentración de esforzos.<br>Modelo da resistencia teórica cohesiva.<br>Criterio de Griffith.<br>Modificacións de Orowan e Inglis ao criterio de Griffith.<br>Criterio de Irwing: velocidade de liberación da enerxía de deformación (G).<br>Factor de intensidade de tensións (K) e tenacidade da fractura (Kc).<br>Lonxitude da greta de transición (at).<br>Modos de aplicar a carga a un material agretado.<br>Gretas tridimensionais.<br>Cálculo do K en tensións combinadas.<br>Fractura de modo mixto |
| 2. INFLUENCIA DE DIVERSAS VARIABLES SOBRE A TENACIDADE Á FRACTURA (Kc).                   | Variación de Kc co tipo de material.<br>Influencia da temperatura e a velocidade de carga sobre Kc.<br>Influencia da microestrutura sobre Kc.  |
| 3. LIMITACIÓNS DA MECÁNICA DA FRACTURA ELÁSTICA LINEAL. O ENSAIO DE TENACIDADE Á FRACTURA | Tamaño da zona plástica para estados de tensión planos.<br>Tamaño da zona plástica para estados de deformacións planos.<br>Límites de plasticidade para poder aplicarse a LEFM.<br>O ensaio da tenacidade á fractura.<br>A curva R.  |
| 4. MECÁNICA DA FRACTURA ELASTO-PLÁSTICA (EPFM).   | Cargas totalmente plásticas.<br>Método do axuste da zona plástica.<br>A integral J.<br>Desprazamento da abertura do extremo da greta (CTOD).   |
| 5. FATIGA. ASPECTOS XERAIS.   | Definicións e conceptos.<br>Curvas S-N.<br>Ensaio de fatiga: tipos de máquinas para o ensaio de fatiga.<br>Aspectos macrográficos e micrográficos da fractura por fatiga.<br>Influencia de diversas variables nas curvas S-N.<br>A tensión estática: diagrama de vida constante<br>Ciclos de cargas de amplitude variable: regra de Palmgren-Miner.<br>Determinación do número de ciclos en fenómenos de fatiga con historia irregular (diagramas Rain-Flow).  |
| 6. CRECEMENTO DE GRETAS EN FENÓMENOS DE FATIGA.   | Velocidade de crecemento das gretas por fatiga: ecuación de Paris-Endorgan.<br>Ensaio para determinar a velocidade de crecemento das gretas por fatiga.<br>Efecto da relación esforzos (R) sobre o crecemento das gretas por fatiga: ecuacións de Walker e Forman  |
| 7. ESTIMACIÓN DA VIDA DE PEZAS SOMETIDAS A FENÓMENOS DE FATIGA.                           | Estimacións para amplitude de cargas constante.<br>Lonxitude da greta na fractura: solucións por integración numérica.<br>Estimacións para amplitude de cargas variable.<br>Limitacións da mecánica da fractura elástica lineal (LEFM) ás estimacións dos fenómenos de fatiga.<br>Estimacións en fenómenos de fatiga con corrosión.  |
| 8. FLUENCIA (CREEP).  | Curva tensión-deformación na fluencia.<br>O ensaio de fluencia.<br>Mecanismo físico da fluencia.<br>Estimación da vida de pezas sometidas a fluencia. Fractura   |



| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Solución de problemas    | B2 B3 C4                  | 10                                      | 20                      | 30           |
| Proba obxectiva          | B2 B3 B5 B6               | 4                                       | 26                      | 30           |
| Traballos tutelados      | B2 B3 B4 C1 C4 C6         | 1                                       | 14                      | 15           |
| Prácticas de laboratorio | B2 B3 B9 C6               | 2                                       | 2                       | 4            |
| Sesión maxistral         | B2 B9 C4 C5 C6            | 16                                      | 16                      | 32           |
| Atención personalizada   |                           | 1.5                                     | 0                       | 1.5          |

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

| Metodoloxías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías             | Descrición  |
| Solución de problemas    | Ao longo da exposición teórica da materia se intercalarán diversos problemas que os alumnos tratarán de solucionar en horas de clase coa supervisión do profesor  |
| Proba obxectiva          | Haberá dous parciais onde o alumno deberá responder a dúas preguntas teóricas e resolver un problema similar aos propostos en clase. Para ter opción ao aprobado o alumno debe obter máis de 4,0 en ambas as probas.  |
| Traballos tutelados      | Realizarase un traballo tutelado en grupo sobre distintos aspectos do temario da materia. Ao final do cuadrimestre os alumnos deberán entregar unha copia do traballo en pdf ao profesor.   |
| Prácticas de laboratorio | Nestas sesións prácticas os alumnos estudarán os aspectos microscópicos de distintos tipos de fractura.   |
| Sesión maxistral         | Realizarase 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. |

| Atención personalizada  |  |
|---|--|
| Metodoloxías  | Descrición   |
| Traballos tutelados<br>Prácticas de laboratorio<br>Solución de problemas<br>Proba obxectiva<br>Sesión maxistral | O alumno poderá asistir a titorías para resolver as súas dúbidas respecto ás probas obxectivas ou a presentación do traballo tutelado. |

| Avaliación            |                           |  |               |
|-----------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
| Traballos tutelados   | B2 B3 B4 C1 C4 C6         | Realizarase un traballo tutelado en grupo sobre distintos aspectos do temario da materia.                        | 20            |
| Solución de problemas | B2 B3 C4                  | En las clases de problemas los alumnos realizarán en clase bajo la supervisión del profesor ejercicios prácticos | 5             |
| Proba obxectiva       | B2 B3 B5 B6               | Haberá dous parciais. Para ter opción ao aprobado o alumno debe obter máis de 4,0 en ambas as dúas probas.       | 70            |
| Sesión maxistral      | B2 B9 C4 C5 C6            | Os alumnos que asistan a máis do 80% das clases terán 0,5 puntos sobre 10 na nota final                          | 5             |

| Observacións avaliación                        |
|--|
| Para aprobar a nota global mínima será de 5.0. |



## Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Norman E. Dowling (2007). Mechanical behavior of materials. Ed. Prentice-Hall</li><li>- José L. Arana (2002). Mecánica de fractura. Ed. Universidad del País Vasco</li><li>- Richard W. Hertzberg (1996). Deformation and fracture mechanics of engineering materials. Ed. Wiley</li><li>- Jorge Luis González (1998). Mecánica de fractura. Ed. Limusa</li><li>- M. J. Anglada (2002). Fractura de Materiales. Ed. UPC</li></ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Anderson T.L. (1994). Fracture mechanics fundamentals and applications . CRC</li><li>- Broek D. (1991). Elementary engineering fracture mechanics . Kluwer Academic Publishers</li></ul>  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CIENCIA DOS MATERIAIS/730G04007

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

### Observacións

(\*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