



| Guía Docente          |   |                    |   |           |
|-----------------------|---|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |   | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | MECÁNICA DA FRACTURA  |                    | Código                                    | 730G04058 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais  |                    |   |           |
| 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 do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| 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 |
| 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.  |

| Resultados da aprendizaxe                                       |                        |  |
|---|------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe                                       | Competencias 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                     |  |
|   | B5                     |  |
| Resolver problemas de forma efectiva.                           | B2                     |  |
|   | B3                     |  |
|   | 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.                 | <p>Velocidade de crecemento das gretas por fatiga: ecuación de Paris-Endorgan.</p> <p>Ensaio para determinar a velocidade de crecemento das gretas por fatiga.</p> <p>Efecto da relación esforzos (R) sobre o crecemento das gretas por fatiga: ecuacións de Walker e Forman</p>   |
| 7. ESTIMACIÓN DA VIDA DE PEZAS SOMETIDAS A FENÓMENOS DE FATIGA. | <p>Estimacións para amplitude de cargas constante.</p> <p>Lonxitude da greta na fractura: solucións por integración numérica.</p> <p>Estimacións para amplitude de cargas variable.</p> <p>Limitacións da mecánica da fractura elástica lineal (LEFM) ás estimacións dos fenómenos de fatiga.</p> <p>Estimacións en fenómenos de fatiga con corrosión.</p> |
| 8. FLUENCIA (CREEP).  | <p>Curva tensión-deformación na fluencia.</p> <p>O ensaio de fluencia.</p> <p>Mecanismo físico da fluencia.</p> <p>Estimación da vida de pezas sometidas a fluencia. Fractura</p>  |

| Planificación            |                   |                   |   |              |
|--------------------------|-------------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias      | Horas presenciais | Horas non presenciais / 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      | Realizaranse traballos tutelados 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 dos traballos tutelados. |
|---|---|

| Avaliación          |                   |  |               |
|---------------------|-------------------|--|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias      | Descrición   | Cualificación |
| Traballos tutelados | B2 B3 B4 C1 C4 C6 | Realizaranse traballos tutelados en grupo sobre distintos aspectos do temario da materia.                  | 20            |
| 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. | 75            |
| 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   |
|--|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
| CIENCIA DOS MATERIAIS/730G04007                          |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|  |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|  |
| <b>Observacións</b>                                      |
|  |

(\*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