



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2020/21 |
| Asignatura (*) | Análise de Fallo en Materiais | Código | 730G03078 | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Mecánica | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 2º cuatrimestre | Cuarto | Optativa | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinación | Mier Buenhombre, Jose Luis | Correo electrónico | jose.mier@udc.es | |
| Profesorado | Mier Buenhombre, Jose Luis | Correo electrónico | jose.mier@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | O obxectivo fundamental desta materia é a adquisición por parte do alumno das metodoloxías de análise de fallo dos materiais como consecuencia do seu comportamento en servizo. | | | |



Plan de continxencia

1. Modificacións nos contidos

Elimináranse os seguintes temas/apartados do programa inicial:

- ? Tema 4. Fallos en servizo. Degradación química de materiais
- ? Tema 5. Desgaste de materiais
- ? Tema 6. Protección contra a corrosión e o desgaste.

2. Metodoloxías

*Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas as metodoloxías docentes modificando unicamente o seu carácter presencial, agás a saída de campo a prácticas de laboratorio. Os contidos das prácticas de laboratorio incorpóranse aos traballos tutelados.

*Metodoloxías docentes que se modifican

Cancelaríanse definitivamente a saída de campo e as prácticas de laboratorio.

3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado

Moodle.

Teams.

Correo electrónico.

Atención telefónica.

De acordo co horario de titorías aprobado.

4. Modificacións na avaliación

Metodoloxía: Proba mixta

Peso na cualificación: 40%

Descrición: Exames tipo test de 20-30 preguntas sobre o temario de teoría con varias opcións de resposta das cales só unha é correcta.

Metodoloxía: Solución de problemas.

Peso na cualificación: 20%.

Descrición: Boletín de problemas individualizado relacionados cos temas de análises de fallos mecánicos en servizo.

Metodoloxía: Traballos tutelados.

Peso na cualificación: 40%

Descrición: Realízase dous traballos tutelados en grupo sobre distintos aspectos da materia onde se analizarán as posibles causas dos fallos dos materiais en servizo.

*Observacións de avaliación:

Mantéñense os mesmos criterios de notas mínimas para a proba mixta descritos no apartado de avaliación presencial para aprobar a materia.

Para aprobar será necesario obter ao menos un 5 na nota global da asignatura.

Os criterios de avaliación son os mesmos para a primeira e para a segunda oportunidade.

5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

A webgrafía adicional atopase na páxina Moodle correspondente á materia.



| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|--|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| B5 | CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía |
| B7 | B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas |
| B9 | B8 - 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 |

| Resultados da aprendizaxe | | |
|---|-------------------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | |
| Predicir o comportamento dos materiais segundo as condicións de servizo aos que se sometenn | B5 | |
| | B7 | |
| | B9 | |
| Analizar as causas do fallo en materiais en servizo | B5 | |
| | B7 | |
| | B9 | |

| Contidos | |
|--|---|
| Temas | Subtemas |
| Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Fractura. Fatiga. Fluencia (creep). Desgaste. Corrosión electroquímica en metais. Corrosión a altas temperaturas en metais. Degradación química de polímeros e cerámicos. Inflamabilidade de materiais. Protección de materiais. Ensaio non destrutivos |
| 1. Fallos en servizo. Fractura | Factor de intensidade de tensións (K) e tenacidade da fractura (Kc). Modos de aplicar a carga a un material agretado. Influencia de distintas variables de servizo na tenacidade á fractura dun material Límites de plasticidade para poder aplicarse a LEFM. O ensaio da tenacidade á fractura. |
| 2. Fallos en servizo. Fatiga | Influencia de diversas variables nas curvas S-N. Velocidade de crecemento das gretas por fatiga: ecuación de Paris-Erdogan. Ensaio para determinar a velocidade de crecemento das gretas por fatiga. |
| 3. Fallos en servizo. Fluencia (creep). | Curva tensión-deformación na fluencia. O ensaio de fluencia. Mecanismo físico da fluencia. Estimación da vida en servizo dun material sometido a fluencia. |
| 4. Fallos en servizo. Degradación química de materiais | Corrosión electroquímica en materiais metálicos. Corrosión uniforme e localizada. Efecto combinado de tensións e corrosión. Corrosión a altas temperaturas. Degradación química de polímeros e cerámicos. Resistencia química e á luz solar. Inflamabilidade de polímeros Degradación química de cerámicos |
| 5. Desgaste de materiais | Mecanismos de desgaste. Desgaste adhesivo. Desgaste abrasivo. Desgaste erosivo. Tribocorrosión. |
| 6. Protección contra a corrosión e o desgaste. | Clasificación dos métodos de protección contra a corrosión. Pinturas. Protección catódica e anódica. Inhibidores de corrosión. Métodos de protección contra o desgaste |



| | |
|---|--|
| 7. Análise de fallos. Ensaio non destrutivos | Radioloxía. Partículas magnéticas. Correntes inducidas. Líquidos penetrantes. Ultrasóns. Termografía. Holografía. |
| 8. Análise de Fallos. Técnicas de raios X para a caracterización química de materiais | O efecto fotoeléctrico. Espectrometría de fluorescencia de raios X (XRF). Difracción de raios X (XRD). |
| 9. Análise de fallos. Microscopía óptica e electrónica | Técnicas metalográficas de preparación de mostrás O microscopio óptico. Microscopio electrónico de varrido (SEM). Microscopio electrónico de transmisión (TEM). Difracción de electróns. Fractografía. Análise microscópico dos distintos tipos de fractura. Superficies de desgaste. |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | B5 B9 | 2 | 16 | 18 |
| Proba mixta | B5 | 3 | 4.5 | 7.5 |
| Saídas de campo | B9 | 3 | 9 | 12 |
| Sesión maxistral | B5 B7 B9 | 34 | 17 | 51 |
| Solución de problemas | B5 B7 | 2 | 18 | 20 |
| Traballos tutelados | B5 B7 B9 | 1 | 36 | 37 |
| Atención personalizada | | 4.5 | 0 | 4.5 |

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

| Metodoloxías | |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Prácticas de laboratorio | Mostrarase aos estudantes as técnicas de preparación e ataque metalográfico e a visualización da estrutura por microscopía óptica. |
| Proba mixta | Realizaranse dous exames parciais: uno tipo test e o outro con preguntas de desenvolvemento e problemas. O estudante só debe presentarse na convocatoria do exame oficial naquel exame parcial que non aprobouse. |
| Saídas de campo | Realizarase unha visita aos Servizos de Apoio á Investigación (SAI) da Universidade da Coruña onde os alumnos poderán ver técnicas de microscopía electrónica, microscopía confocal, difracción de raios X e fluorescencia de raios X aplicadas á caracterización de materiais |
| Sesión maxistral | Realizarase unha exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgúns preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. A asistencia ás clases maxistras terase en conta na nota final. |
| Solución de problemas | Realizaranse seminarios de problemas cuxos enunciados entregaranse con suficiente antelación. En cada sesión do seminario resolveranse cantas dúbidas ou dificultades xurdisen ao alumnado. |
| Traballos tutelados | Realizarase un traballo en grupo sobre un caso real de análise de fallo en servizo con obxecto de que os alumnos. Este traballo estará tutelado polo profesor ao cal deben remitir ao final de curso unha copia en pdf. |

| Atención personalizada | |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |
| | |



| | |
|---|---|
| Proba mixta Traballos tutelados Solución de problemas | No caso da proba mixta e os traballos tutelados os alumnos poderán asistir ás titorías para resolver as súas dúbidas para o exame ou a presentación dos traballos. Nas prácticas de laboratorio o profesor resolverá os problemas e dúbidas que se fagan por parte dos alumnos sobre as prácticas in-situ ou en horas de titoría para calquera aclaración |
|---|---|

| Avaliación | | | |
|---------------------|---------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Proba mixta | B5 | Realizaranse dous exames parciais. Para aprobar a materia non se pode obter menos de 3,0 en ningún parcial e 5,0 ou máis en polo menos nun deles. O alumno poderá presentarse de novo aos parciais que considere oportuno no exame da convocatoria ordinaria con obxecto de mellorar nota (considerarase a nota do último exame). | 70 |
| Traballos tutelados | B5 B7 B9 | Realizarase un traballo tutelado en grupo sobre distintos aspectos da materia onde se analizarán as posibles causas dos fallos dos materiais en servizo | 30 |

| Observacións avaliación |
|----------------------------------|
| Non se acepta dispensa académica |

| Fontes de información | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Carles Riba (2008). Selección de materiais en el diseño de máquinas. Ed. UPC - Jose M. Franco (1999). Ensayos no destructivos para la industria y construcción. Ed. Prensas Universitarias de Zaragoza - José L. Arana (2002). Mecánica de fractura. Ed. Universidad del País Vasco - Richard W. Hertzberg (1996). Deformation and fracture mechanics of engineering materials. Ed. Wiley - Norman E. Dowling (2007). Mechanical behavior of materials. Ed. Pearson - David Brandon (1999). Microstructural characterization of materials. Ed. John Wiley & Sons - José A. González (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Ed. CSIC - John P. Sibilá (1996). A guide to materials characterization and chemical analysis. Ed. VCH - J. M. Albella (1993). Introducción a la ciencia de materiales : técnicas de preparación y caracterización. Ed. CSIC - Francisco J. Gil Mur, (2005). Metalografía. ED. UPC |
| Bibliografía complementaria | |

| Recomendacións |
|--|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
| CIENCIA DOS MATERIAIS/730G03007 ENXEÑARÍA DOS MATERIAIS/730G03030 |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente |
| |
| Materias que continúan o temario |
| |
| Observacións |
| |



<p>Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":</p><p>A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:</p> Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos En caso de ser necesario realízalos en papel: Non se empregarán plásticos Realizaranse impresións a dobre cara. Empregarase papel reciclado. Evitarase a impresión de borradores. <p>Por outra banda:</div> Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais Incorporárase perspectiva de xénero na docencia desta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos,propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas?) Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Deberanse detectar situacións de discriminación e propoñeranse accións e medidas para corrixilas.

(*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