



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Análise de Fallo en Materiais	Código	730G03078	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	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 as prácticas de laboratorio. Os contidos das prácticas de laboratorio incorpóranse aos traballos tutelados.

\*Metodoloxías docentes que se modifican

Cancelaríanse definitivamente 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. Ensaos 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. Ensaos 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	18	21
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		3	0	3

\*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.
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.
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. As titorías realizaranse a través de Teams ou correo electrónico.



## 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

A avaliación da segunda oportunidade realizarase cos mesmos criterios que a primeira oportunidade.

No caso da convocatoria adiantada de decembro realizarase un único exame composto por un test de 15-20 preguntas sobre os temas 4 a 9 e dúas preguntas de desenvolvemento e un exercicio práctico mecánica sobre os temas 1 a 3. Para aprobar haberá que obter polo menos unha nota de 5,0 O alumnado a tempo parcial ou con dispensa académica debe poñelo en coñecemento do coordinador da materia. A avaliación realizarase cos mesmos criterios que o alumnado a tempo completo.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación para a convocatoria extraordinaria

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carles Riba (2008). Selección de materiais en el diseño de máquinas. Ed. UPC</li> <li>- Jose M. Franco (1999). Ensayos no destructivos para la industria y construcción. Ed. Prensas Universitarias de Zaragoza</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>- Norman E. Dowling (2007). Mechanical behavior of materials. Ed. Pearson</li> <li>- David Brandon (1999). Microstructural characterization of materials. Ed. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- José A. González (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Ed. CSIC</li> <li>- John P. Sibila (1996). A guide to materials characterization and chemical analysis. Ed. VCH</li> <li>- J. M. Albella (1993). Introducción a la ciencia de materiales : técnicas de preparación y caracterización. Ed. CSIC</li> <li>- Francisco J. Gil Mur, (2005). Metalografía. ED. UPC</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

## 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



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":

- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:
- Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático Realizarase a través de Moodle ou correo electrónico, 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.
- Por outra banda:
- Débase de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural Débase ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais Incorporase perspectiva de xénero na docencia desta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos, propiciarse 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