



Guía docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Análisis de Fallo en Materiales	Código	730G03078	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Profesorado	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Web				
Descripción general	El objetivo fundamental de esta asignatura es la adquisición por parte del alumnado de las metodologías de análisis de fallo de los materiales como consecuencia de su comportamiento en servicio.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
B5	CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B7	B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B9	B8 - Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
Predecir el comportamiento de los materiales según las condiciones de servicio a los que se someten	B5	
	B7	
	B9	
Analizar las causas del fallo de materiales en servicio	B5	
	B7	
	B9	

Contenidos	
Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación	Fractura. Fatiga. Fluencia (creep). Desgaste. Corrosión electroquímica en metales. Corrosión a altas temperaturas en metales. Degradación química de polímeros y cerámicos. Inflamabilidad de materiales. Protección de materiales. Ensayos no destructivos.
1. Análisis de fallos. Ensayos no destructivos.	Radiología. Partículas magnéticas. Corrientes inducidas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Termografía. Holografía.



2. Análisis de fallos. Técnicas de rayos X para la caracterización química de materiales.	El efecto fotoeléctrico. Espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF). Difracción de rayos X (XRD).
3. Análisis de fallos. Microscopía óptica y electrónica.	Técnicas metalográficas de preparación de muestras El microscopio óptico. Microscopio electrónico de barrido (SEM). Microscopio electrónico de transmisión (TEM). Difracción de electrones. Fractografía. Análisis microscópico de los distintos tipos de fractura. Superficies de desgaste.
4. Fallos en servicio. Fractura.	Factor de intensidad de tensiones (K) y tenacidad de la fractura (K <sub>IC</sub> ). Modos de aplicar la carga a un material agrietado. Influencia de distintas variables de servicio en la tenacidad a la fractura de un material Límites de plasticidad para poder aplicarse la LEFM. El ensayo de la tenacidad a la fractura.
5. Fallos en servicio. Fatiga.	Influencia de diversas variables en las curvas S-N. Velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga: ecuación de Paris-Erdogan. Ensayos para determinar la velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga.
6. Fallos en servicio Fluencia (creep).	Curva tensión-deformación en la fluencia. El ensayo de fluencia. Mecanismo físico de la fluencia. Estimación de la vida en servicio de un material sometido a fluencia.
7. Fallos en servicio. Degradación química de materiales	Corrosión electroquímica en materiales metálicos. Corrosión uniforme y localizada. Efecto combinado de tensiones y corrosión. Corrosión a altas temperaturas. Degradación química de polímeros y cerámicos. Resistencia química y a la luz solar. Inflamabilidad de polímeros Degradación química de cerámicos
8. Desgaste de materiales	Mecanismos de desgaste. Desgaste adhesivo. Desgaste abrasivo. Desgaste erosivo. Tribocorrosión.
9. Protección contra la corrosión y el desgaste.	Clasificación de los métodos de protección contra la corrosión. Pinturas. Protección catódica y anódica. Inhibidores de corrosión. Métodos de protección contra el desgaste

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	B5 B9	2	8	10
Prueba mixta	B5	2	5	7
Sesión magistral	B5 B7 B9	35	28	63
Solución de problemas	B5 B7	4	44	48
Trabajos tutelados	B5 B7 B9	1	19	20
Atención personalizada		2	0	2

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se mostrará a los estudiantes las técnicas de preparación y ataque metalográfico y la visualización de la estructura por microscopía óptica.



Prueba mixta	Se realizarán dos exámenes parciales: uno tipo test y el otro con preguntas de desarrollo y problemas. El estudiante solo debe presentarse en la convocatoria del examen oficial en aquel examen parcial que no haya aprobado.
Sesión magistral	Se realizará una exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. La asistencia a las clases magistrales se tendrá en cuenta en la nota final.
Solución de problemas	Se realizarán seminarios de problemas cuyos enunciados se entregarán con suficiente antelación. En cada sesión del seminario se resolverán cuantas dudas o dificultades hayan surgido al alumnado.
Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo en grupo. Este trabajo estará tutelado por el profesor al cual deben remitir al final de curso una copia en pdf.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prueba mixta Trabajos tutelados Solución de problemas	En el caso de la prueba mixta y los trabajos tutelados los estudiantes podrán asistir a las tutorías para resolver sus dudas para el examen o la presentación de los trabajos. En las prácticas de laboratorio el profesor resolverá los problemas y dudas que se hagan por parte de los estudiantes sobre las prácticas in-situ o en horas de tutoría para cualquier aclaración. Las tutorías se realizarán a través de Teams o correo electrónico.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	B5	Se realizarán dos exámenes parciales.  Para aprobar la asignatura no se puede obtener menos de 3,0 en ningún parcial y 5,0 o más en uno de ellos.  El alumno podrá presentarse de nuevo a los parciales que considere oportuno en el examen de la convocatoria ordinaria con objeto de mejorar nota (se considerará la nota del último examen).	70
Trabajos tutelados	B5 B7 B9	Se realizará un trabajo tutelado en grupo sobre distintos aspectos de la materia donde se analizarán las causas de los fallos de los materiales en servicio.	30

### Observaciones evaluación

La evaluación de la segunda oportunidad se realizará con los mismos criterios que la primera oportunidad.

En el caso de la convocatoria adelantada de diciembre se realizará un único examen compuesto por un test de 15-20 preguntas sobre los temas 1 a 3 y dos preguntas de desarrollo y un ejercicio práctico sobre los temas 4 a 9. Para aprobar habrá que obtener al menos una nota de 5,0

El alumnado a tiempo parcial o con dispensa académica debe ponerlo en conocimiento del coordinador de la asignatura. La evaluación se realizará con los mismos criterios que el alumnado a tiempo completo.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la cualificación de suspenso '0' en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria

### Fuentes de información



<b>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>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otero Huerta E. (2012). Corrosión y degradación de materiales. Madrid: Síntesis</li> <li>- Chung F. (2000). Industrial applications of X-Ray diffraction. New York: Marcel Dekker</li> <li>- Van der Voort G.F. (1999). Metallography principles and practice. Ohio: ASM International</li> <li>- Clark A.R. (2002). Microscopy techniques for materials science. Boca Raton: CRC Press</li> </ul>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CIENCIA DE MATERIALES/730G03007

INGENIERIA DE MATERIALES/730G03030

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ¿Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático Se realizará a través de Moodle o correo electrónico, en formato digital sin necesidad de imprimirlos En caso de ser necesario realizarlos en papel: No se emplearán plásticos Se realizarán impresiones a doble cara. Se empleará papel reciclado. Se evitará la impresión de borradores. Por otra parte: Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?) Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(\* ) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías