Guia docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	COMPORTAMIENTO EN SERVICIO		Código	730G03041
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial 2			
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 alumno 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
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.
B9	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.
C1	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias / Resultados del título	
Conocimiento de la metodología de análisis de fallo de los materiales.		B2	
Comprensión de los mecanismos de fallo en los materiales en servicio.		B2 B3	
Asumir la necesidad del mantenimiento de máquinas y equipos. Conocer las principales causas de fallo y las estrategias de mantenimiento.		B2	
Aprender a aprender.		B3 B5	
Resolver problemas de forma efectiva.		B2	

Trabajar de forma autónoma con iniciativa		B4 B5	
Actitud orientada al trabajo personal intenso.		B6	
Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.		B9	
Actitud orientada al análisis.		B2 B3	C1
Fijar objetivos y tomar decisiones.		B2 B6 B9	
Positivos frente a problemas.		B9	
Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.			C4
Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.			C5
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.			C6

Contenidos	
Tema	**Subtema**
1. Fallos en servicio. Fractura	Factor de intensidad de tensiones (K) y tenacidad de la fractura (Kc). Modos de aplicar la carga a un material agrietado. Variación de Kc con el tipo de material. Influencia de la temperatura y la velocidad de carga sobre Kc. Influencia de la microestructura sobre Kc. Tamaño de la zona plástica para estados de tensión llanos. Tamaño de la zona plástica para estados deformaciones llanos. Límites de plasticidad para poder aplicarse a LEFM. El ensayo de la tenacidad a la fractura.
2. Fallos en servicio. Fatiga	Influencia de diversas variables en las curvas S-N. Velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga: ecuación de Paris-Endorgan. Ensayos para determinar la velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga. Estimación de la vida de un material agrietado sometido a cargas dinámicas.
3. 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: Parámetro de Sherby-Dorn. Parámetro de Larsson-Miller
4. Fallos en servicio. Degradación química de materiales	Corrosión electroquímica. Corrosión uniforme. Corrosión galvánica. Series galvánicas. Corrosión por corrientes erráticas. Corrosión localizada. Aireación diferencial. Corrosión por picaduras. Corrosión intergranular. Corrosión selectiva. Efecto combinado de tensiones y corrosión. Corrosión bajo tensión. fatiga con corrosión. Corrosión erosión. Fragilidad por hidrógeno. Corrosión a altas temperaturas en presencia de contaminantes. Degradación química de polímeros. Absorción de humedad. Comportamiento a la llama. Resistencia química y a la luz solar. Degradación de cerámicos.

5. Análisis de fallos. Técnicas de rayos X y espectroscopías de electrones para la caracterización de materiales	Producción de rayos X. El espectro de rayos X. El efecto fotoeléctrico. Espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRFS). Difracción de rayos X Espectoscopías de electrones. Espectroscopia de electrones para análisis químico (ESCA/XPS). Espectroscopía de electrones Auger (AES).
6. Análisis de fallos. Preparación materialográfica	Selección y corte de las muestras. Embutido. Desbaste. Pulido. Pulido electrolítico. El ataque metalográfico. Clasificación de las técnicas de ataque metalográfico
7. Análisis de fallos. Microscopía óptica y electrónica	El microscopio óptico. Microscopía confocal. Microscopio electrónico de barrido (SEM). Microscopio electrónico de transmisión (TEM). Difracción de electrones.
8. Análisis de fallos en servicio. Fractografía	Fracturas transgranulares. Fractura por clivaje Fractografía del clivaje Fractura dúctil Fractografía en la transición dúctil-frágil Fracturas intergranulares Fracturas por fatiga Superficies de desgaste
9. Análisis de fallos. Ensayos no destructivos	Radiología Partículas magnéticas Corrientes inducidas Líquidos penetrantes Ultrasonidos Termografía Holografía

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	B2 B3 B9 C6	4	4	8
Prueba objetiva	B2 B3 B5 B6	4	32	36
Trabajos tutelados	B2 B3 B4 C1 C4 C5 C6	1	18	19
Solución de problemas	B2 B3 B5 C4 C5	4	8	12
Sesión magistral	B2 B9 C4 C5 C6	18	18	36
Atención personalizada		1.5	0	1.5
(*)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 realizará una visita a los Servicios de Apoyo a la Investigación (SAI) de la Universidad de A Coruña en donde los alumnos podrán ver técnicas de microscopía electrónica, microscopía confocal, difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X aplicadas a la caracterización de materiales.

Prueba objetiva	Se realizarán varios exámenes parciales que se llevarán cabo en horario de clase. Estarán compuestos de dos partes: Preguntas tipo test con tres posibles respuestas de las cuales sólo una es verdadera. En la calificación del test aquellas respuestas equivocadas restan 0,5 puntos, mientras que las respuestas en blanco no se puntúan. Desarrollo de un problema similar a los realizados en clase Se realizarán varios exámenes parciales. Cualquier nota inferior a 4.0 penalizará, computando lo doble a la hora de lo cual realice la nota media de los exámenes. Por ejemplo, si un alumno obtuvo en los parciales las siguientes notas: 7, 5 y 3; su nota media será: (7+5+3+3) / 4 = 4,5
Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo en grupo sobre un caso real de análisis de fallo en servicio con objeto de que los alumnos. Este trabajo estará tutelado por el profesor al cual deben remitir al final de curso una copia en pdf.
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.
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.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio Prueba objetiva Trabajos tutelados Solución de problemas	En el caso de la prueba objetiva y los trabajos tutelados los alumnos 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 alumnos sobre las prácticas in-situ o en horas de tutoría para cualquier aclaración

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Sesión magistral	B2 B9 C4 C5 C6	Los alumnos que asistan a más del 80% de las clases tendrán 0,5 puntos sobre 10 en la nota final	5
Prueba objetiva	B2 B3 B5 B6	Se realizarán varios exámenes parciales. Cualquier nota inferior a 4.0 penalizará, computando lo doble a la hora de lo cual realice la nota media de los exámenes. Por ejemplo, si un alumno obtuvo en los parciales las siguientes notas: 7, 5 y 3; su nota media será: (7+5+3+3) / 4 = 4,5 Para tener opción al aprobado debe obtenerse más de 4,0 de nota media en las pruebas objetivas El alumno podrá presentarse de nuevo a los parciales que considere oportuno en la convocatoria de mayo/junio con el objeto de mejorar nota. En caso de que obtuviera una nota inferior a la anterior, se le conservará la primera nota	75
Trabajos tutelados	B2 B3 B4 C1 C4 C5 C6	Se realizarán trabajos tutelados en grupo sobre distintos aspectos de la materia donde se analizarán las posibles causas de los fallos de los materiales en servicio	20

Observaciones evaluación

Para aprobar la nota global mínima será de 5.0.

La asistencia a prácticas de laboratorio de obligatoria para aprobar la materia.

Fuentes de información	
Básica	- Norman E. Dowling (2007). Mechanical behavior of materials. Ed. Peasrson - Richard W. Hertzberg (1996). Deformation and fracture mechanics of engineering materials. Ed. Wiley - José L. Arana (2002). Mecánica de fractura. Ed. Universidad del País Vasco - Jose M. Franco (1999). Ensayos no destructivos para la industria y construcción. Ed. Prensas Universitarias de Zaragoza - Carles Riba (2008). Selección de materiales en el diseño de máquinas. Ed. UPC - Enrique Otero (1997). Corrosión y degradación de materiales. Ed. Síntesis - José A. González (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Ed. CSIC - J. M. Albella (1993). Introducción a la ciencia de materiales : técnicas de preparación y caracterización. Ed. CSIC - John P. Sibila (1996). A guide to materials characterization and chemical analysis. Ed. VCH - Francisco J. Gil Mur, (2005). Metalografía. ED. UPC
Complementária	

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

(*) 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