



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
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 alumno de las metodologías de análisis de fallo de los materiales como consecuencia de su comportamiento en servicio.			



Plan de contingencia

1. Modificaciones en los contenidos

Se eliminarían los siguientes temas/apartados del programa inicial:

- ? Tema 4. Fallos en servicio. Degradación química de materiales
- ? Tema 5. Desgaste de materiales
- ? Tema 6. Protección contra la corrosión y el desgaste.

2. Metodologías

Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen todas las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial, excepto la salida de campo a prácticas de laboratorio. Los contenidos de las prácticas de laboratorio se incorporan a los trabajos tutelados.

Metodologías docentes que se modifican

Se cancelarían definitivamente la salida de campo y las prácticas de laboratorio.

3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

Moodle.

Teams.

Correo electrónico.

Atención telefónica.

De acuerdo con el horario de tutorías aprobado.

4. Modificaciones en la evaluación

Metodología: Prueba mixta

Peso en la calificación: 40%

Descripción: Exámenes tipo test de 20-30 preguntas sobre el temario de teoría con varias opciones de respuesta de las cuales solo una es correcta.

Metodología: Solución de problemas.

Peso en la calificación: 20%.

Descripción: Boletín de problemas individualizado relacionados con los temas de análisis de fallos mecánicos en servicio.

Metodología: Trabajos tutelados.

Peso en la calificación: 40%

Descripción: Se realizará dos trabajos tutelados en grupo sobre distintos aspectos de la materia donde se analizarán las causas de los fallos de los materiales en servicio.

*Observaciones de evaluación:

Se mantienen los mismos criterios de notas mínimas para la prueba mixta descritos en el apartado de evaluación presencial para aprobar la asignatura.

Para aprobar será necesario obtener al menos un 5 en la nota global de la asignatura.

Los criterios de evaluación son los mismos para la primera y para la segunda oportunidad.

5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

La webgrafía adicional se pondrá en la página Moodle correspondiente a la materia.



Competencias del título

Código	Competencias 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 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 en 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. 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. Influencia de distintas variables de servicio en la tenacidad a la fractura de un material 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-Erdogan. Ensayos para determinar la velocidad de crecimiento de las grietas por fatiga.
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.
4. 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
5. Desgaste de materiales	Mecanismos de desgaste. Desgaste adhesivo. Desgaste abrasivo. Desgaste erosivo. Tribocorrosión.
6. 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



7. Análisis de fallos. Ensayos no destructivos.	Radiología. Partículas magnéticas. Corrientes inducidas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Termografía. Holografía.
8. 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).
9. 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.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	B5 B9	2	16	18
Prueba mixta	B5	3	4.5	7.5
Salida de campo	B9	3	9	12
Sesión magistral	B5 B7 B9	34	17	51
Solución de problemas	B5 B7	2	18	20
Trabajos tutelados	B5 B7 B9	1	36	37
Atención personalizada		4.5	0	4.5

(*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 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.
Salida de campo	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.
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 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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Prueba mixta Trabajos tutelados Solución de problemas	En el caso de la prueba mixta 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	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 posibles causas de los fallos de los materiales en servicio.	30

Observaciones evaluación
No se acepta dispensa académica.

Fuentes de información	
Básica	<ul style="list-style-type: none">- Carles Riba (2008). Selección de materiales 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. Sibila (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
Complementaria	

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, 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