



Guía docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Degradación de Materiales Metálicos	Código	730497229	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Segundo	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Profesorado	Camba Fabal, Carolina Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	carolina.camba@udc.es jose.mier@udc.es	
Web				
Descripción general	En esta asignatura se estudia la degradación superficial de materiales metálicos por corrosión y desgaste. Tras una introducción de los fundamentos básicos se profundizará en los distintos mecanismos de ambos fenómenos y en los modos de proteger el metal de sus efectos.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
B1	G1 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos en la Ingeniería Industrial.
B2	G2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
B3	G3 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B4	G4 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
B5	G5 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
B6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B13	G8 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
B14	G9 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B15	G10 Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B16	G11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C1	ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C2	ABET (b) - An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
C3	ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
C6	ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.
C7	ABET (g) - An ability to communicate effectively.
C8	ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
C9	ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.
C11	ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Resultados de aprendizaje



Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
	Comprender los mecanismos de corrosión.	BP1 BP4 BP5 BP6 BP13 BP14 BP15 BP16
Predecir el comportamiento superficial de los materiales metálicos según las condiciones de servicio a los que se someten.	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP6 BP13 BP14 BP15	CP1 CP2 CP3 CP6 CP7 CP8 CP9 CP11
Analizar las causas del fallo superficial de materiales metálicos en servicio.	BP1 BP2 BP3 BP4 BP6 BP13 BP14 BP15 BP16	CP1 CP2 CP3 CP6 CP7 CP8 CP9 CP11
Conocer las técnicas de protección y tomar las medidas eficaces para evitar el deterioro del metal.	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP6 BP13 BP14 BP15 BP16	CP1 CP2 CP3 CP6 CP7 CP8 CP9 CP11

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Introducción a la corrosión	Importancia económica de la corrosión. Diferencias entre la corrosión electroquímica y la corrosión a altas temperaturas.
2. Fundamentos termodinámicos y cinéticos de la corrosión electroquímica	Termodinámica de la corrosión electroquímica. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst. Diagramas de Pourbaix. Cinética de la corrosión electroquímica. Ley de Faraday. Polarización. Clasificación de los fenómenos de polarización. Pasivación.
3. Tipos de corrosión electroquímica	Corrosión uniforme. Corrosión galvánica. Corrientes erráticas. Aireación diferencial. Corrosión por picaduras. Corrosión intergranular. Corrosión microbiológica. Corrosión selectiva. Corrosión bajo tensión. Fatiga con corrosión. Corrosión-erosión. Corrosión con fricción. Fragilización por hidrógeno.



4. Corrosión a alta temperaturas	Termodinámica de la corrosión a altas temperaturas. Mecanismos de formación de los óxidos a altas temperaturas. Diagramas de Ellingham. Cinética de la corrosión a altas temperaturas. Sulfuración. Corrosión caliente.
5. Protección frente a la corrosión	Protección catódica por ánodos de sacrificio. Protección catódica por corrientes impresas. Protección anódica. Recubrimientos orgánicos: pinturas. Recubrimientos inorgánicos. Inhibidores de corrosión.
6. Introducción a la tribología	Historia de la Tribología. Importancia Industrial. Fricción, lubricación y desgaste
7. Desgaste	Conceptos generales sobre el desgaste. Tipos de desgaste. Ensayos de desgaste
8. Protección contra el desgaste	Introducción a la lubricación. Tipos y propiedades de los lubricantes

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C2 C3 C6 C7 C8 C9 C11	4	0	4
Trabajos tutelados	B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C3 C6 C7 C8 C9 C11	2	12	14
Prueba objetiva	B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C7 C9	2	46	48
Sesión magistral	B1 B2 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C2 C3 C6 C7 C8 C9 C11	22	22	44
Atención personalizada		2.5	0	2.5

(*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 realizarán prácticas en las que se mostrarán distintos aspectos de la corrosión y tribología de materiales metálicos.
Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo en grupo cuyo título será propuesto por los propios estudiantes con objeto de incentivar su creatividad e iniciativa.
Prueba objetiva	Se realizará una serie de pequeños controles en horas de clases sobre la temática de las últimas clases.
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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados Prueba objetiva	La atención personalizada se realizará en las tutorías bien por iniciativa del alumnado para aclarar o resolver sus dudas o dificultades o bien por iniciativa del profesor convocando personalmente el alumnado cuando la ocasión lo requiera. Las tutorías se harán preferentemente a través de Teams o correo electrónico.

Evaluación



Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Calificación
Trabaxos tutelados	B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C3 C6 C7 C8 C9 C11	Se realizará un traballo en grupo cuxo título será proposto por os propios estudantes con obxecto de incentivar a súa creatividade e iniciativa.	35
Proba obxectiva	B1 B2 B3 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C1 C7 C9	Se realizará unha serie de pequenos controis en horas de clases sobre a temática de las últimas clases.	65

Observacións avaliación

El estudante só se debe presentar a la proba obxectiva en la fecha aprobada por la Junta de Escola de la EPEF si no superase la avaliación continua. Sólo deberá presentarse a aqueles controis de dicho examen que necesite para alcanzar la mínima nota global para aprobar la asignatura: 5.0

En la convocatoria de segunda oportunidade se aplicarán los mismos criterios de avaliación que en la primeira oportunidade. Es decir, las notas obtenidas en los controis y traballo tutelado durante la avaliación continua se conservarán y sólo deberá presentarse a aquellos controis que necesite para alcanzar la mínima nota global para aprobar la asignatura: 5.0

El alumnado con dispensa académica o a tempo parcial estará exento de asistir a las sesións magistrales y prácticas de laboratorio. Su cualificación se realizará de la siguiente maneira:

Traballo tutelado. Podrá presentarse en forma individual en vez de en grupo. El prazo de presentación será el mismo que para el resto del alumnado. Proba obxectiva. Deberá realizar el examen en las fechas aprobadas por la Xunta de Escola de la EPEF de Ferrol, las cuales aparecen en la página web de la Escola. En el caso de la convocatoria adelantada de diciembre se realizará solo una proba obxectiva con preguntas de desenvolvemento sobre los contenidos de la asignatura. La realización fraudulenta de las probas o actividades de avaliación implicará directamente la cualificación de suspenso '0' en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de avaliación de cara a la convocatoria extraordinaria

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Gómez de León, F.C. (2004). Manual básico de corrosión para ingenieros. Murcia: Universidad de Murcia - Davis J.R. (2001). Surface engineering for corrosion and wear resistance. Materials Park (Ohio): ASM International - Otero Huerta, E. (1997). Corrosión y degradación de materiales. Madrid: Síntesis - Trethewey, K.R. (1995). Corrosion for science and engineering. Essex: Longman - Andrade M.C. (1991). Corrosión y protección metálicas . Madrid: CSIC - Fontana M.G. (1986). Corrosion engineering. New York: MacGraw-Hill - González Fernández J.A. (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Madrid: CSIC - McCafferty E. (2010). Introduction to corrosion science. New York: Springer - Sarkar A.D. (1999). Desgaste de metales. México: Limusa - Martínez Pérez (2011). Tribología integral. México: Limusa - Valverde Martínez A. (1985). Fundamentos y técnicas de la lubricación. Madrid: editorial Alcion
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Lai G.Y. (1990). High-temperature corrosion of engineering alloys. Materials Park (Ohio): ASM International - Chawla S.L. (1993). Materials selection for corrosion control. Materials Park (Ohio): ASM International - Shreir L.L. (1994). Corrosion Vol.1. Oxford: Butterworth-Heineman - Shreir L.L. (1994). Corrosion Vol.2. Oxford: Butterworth-Heineman - Elayaperumal K. (2015). Corrosion failures: theory, case studies and solutions. Hoboken (New Jersey): Wiley - Piron D.L. (1991). The electrochemistry of corrosion. Houston: Nace - Molera Solé P. (1989). Metales resistentes a la corrosión. Barcelona: Marcombo - Ramsey Gohar (2012). Fundamentals of tribology. Imperial college press - Wen Shizhu (2012). Principles of tribology. Tsinghua university press - Muños Machado, J. (2009). Apuntes de tribología. Madrid: PMaraven

Recomendacións



Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

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 informáticoSe realizará a través de Moodle o correo electrónico, en formato digital sin necesidad de imprimirlosEn caso de ser necesario realizarlos en papel:No se emplearán plásticosSe 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 naturalSe debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionalesSe 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