



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enxeñaría de materiais

Materia	Enxeñaría de materiais			
Código	V12G363V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
C19	CE19 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
D1	CT1 Análise e síntese.
D5	CT5 Xestión da información.
D7	CT7 Capacidade de organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Coñece os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria.	B3	C19	D1
Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B4		D5
	B5		D7
Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	B6		D9
Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nun amplo marxe de sectores industriais.	B11		D10
			D15
			D17
Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en enxeñería.			
Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu conformado.			
Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta.			
Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñería de materiais.			
Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			
Redacta textos coa estrutura axeitada ós obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados.			
Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.			
Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espacios e servizos dispoñibles para deseñar e executar búsquedas axeitadas ó ámbito temático.			
Leva a término os traballos asignados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo aportacións persoais e ampliando fontes de información.			

Contidos

Tema

Unidade temática I: Comportamento en servizo.	<p>Tema 1. Fatiga Concepto e importancia. Características das superficies de fractura. Curva S-N. Criterio de acumulación do dano de Palmgren-Miner. Efecto da tensión media: criterios de Gerber e Goodman. Factores que afectan á vida a fatiga.</p> <p>Tema 2. Mecánica de fractura. Integridade estrutural e a súa relación coa presenza de defectos. Teorías de Griffith e Irwin. Criterios de fractura en medios elásticos lineais. Análise de tensións ao redor de gretas: condicións de tensión plana e de deformación plana. Tenacidade de fractura en deformación plana. Aplicación da mecánica de fractura ao crecemento da greta baixo cargas cíclicas. Predición da vida en servizo.</p> <p>Tema 3. Termofluencia. Efecto da temperatura na resistencia mecánica. Curva de fluencia. Parámetros de deseño. Ensaos de termofluencia para metais e polímeros. Dependencia da termofluencia coa tensión e a temperatura. Extrapolación de datos. Desenvolvemento de aliaxes resistentes a termofluencia. Selección de materiais. Mecanismos de deformación.</p> <p>Tema 4. Fundamentos e tecnoloxía da corrosión. Importancia económico-social. Clasificación dos diferentes procesos de corrosión. Corrosión electroquímica. Aspectos termodinámicos. Potencial de electrodo e diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos. Velocidade de corrosión. Fenómenos de polarización. Pasivación. Métodos de control da corrosión: estratexias de deseño, modificación do material e/ou medio, protección mediante recubrimientos, protección electroquímica (catódica e anódica).</p>
---	---

Unidade temática II: Técnicas de conformado, tratamento e unión de metais.

Tema 5: Conformado por fundición: procesos avanzados de moldeo. Características tecnolóxicas da fundición: compacidade, colabilidade e agrietabilidade. Aliaxes para moldeo. Moldeo direccional, moldeo de monocristales e metais amorfos. Forxa de metal líquido (Squeeze Casting). Coado e procesado de aliaxes semisólidas (Thixofundición e thixoforxado).

Tema 6: Resposta dos materiais ao conformado por deformación plástica en frío e en quente. Endurecemento por deformación plástica. Factores de influencia sobre a deformación plástica. Eliminación da acritude: recocido de recristalización. Traballo en quente: restauración e recristalización dinámicas. Estructuras obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e en quente.

Tema 7. Tratamentos térmicos e termomecánicos
Amorne e templabilidade. Revenido. Amorne graduado (martempering). Transformación isotérmica bainítica (austempering). Tratamentos termomecánicos: concepto e clasificación. Tratamentos termomecánicos de alta e baixa temperatura (laminación controlada e ausformado), con deformación plástica durante a transformación (isoformado) e posteriores á transformación da austenita (marformado e perlitoformado).

Tema 8. Metalurgia da soldadura.
Clasificación de procesos s/AWS. Ciclo térmico: actores de influencia. Zonas da unión soldada. Solidificación do baño de fusión: epitaxis e crecemento competitivo. Estructura bruta de solidificación. Soldadura en varias pasadas. Zona rexenerada. Zona afectada térmicamente (ZAT). Materiais endurecidos por solución sólida. Zona de sobrequecemento. Materiais endurecidos por acritude recristalización e crecemento de gran. Materiais endurecidos por transformación. Materiais endurecidos por precipitación. Tratamentos térmicos post-soldadura.

Unidade Temática III: Materiais estruturais.

Tema 9 Aceiros estruturais e inoxidables
Aceiros de uso xeral laminados en quente. Aceiros microaleados. Aceiros con resistencia mellorada á corrosión atmosférica. Aceiros para amorne e revenido. Aceiros para baixas temperaturas. Aceiros inoxidables. Características da película pasiva. Clasificación.

Tema 10. Aliaxes de aluminio
Fortalecemento do aluminio. Clasificación xeral das aliaxes de aluminio. Aliaxes de aluminio para forxa. Aliaxes de aluminio para moldeo.

Tema 11. Materiais compostos
Definición. Vantaxes e limitacións. Tipos de materiais compostos. Materiais Poliméricos reforzados con fibras: Propiedades e fabricación. Materiais Poliméricos laminados. MMC e CMC.

Práctica 1. Fractografía e comportamento a fatiga
Características macrográficas e micrográficas das superficies de fractura. Microscopía electrónica de varrido. Casos prácticos. Fatiga: fundamentos do ensaio. Obtención da curva de Wöhler. Análise dos factores de influencia na resistencia a fatíga. Resolución de exercicios.

Práctica 2. Tecnoloxía da corrosión. Protección anticorrosiva
Técnicas electroquímicas para o estudo dos fenómenos de corrosión. Estudo metalográfico. Técnicas de avaliación de recubrimentos. Determinación de espesor e adherencia. Avaliación de diferentes mecanismos de fallo.

Práctica 3: Estudo metalográfico: efecto do conformado na estrutura do material.
Estruturas obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e conformado en quente.

Práctica 4: Metalografía de aliaxes tratadas térmicamente
Tratamento térmico dos aceiros. Tratamento térmico das aliaxes lixeiras.

Práctica 5: Avaliación da templabilidade. Ensaio Jominy.
Obtención da curva Jominy. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e expresión de resultados.

Práctica 6. Inspección mediante líquidos penetrantes e partículas magnéticas.
Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e informe de inspección.

Práctica 7. Radiografía industrial e ultrasonidos (parte I)
Radiografía industrial. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio. Xeración de ultrasonidos. Métodos de emisión-recepción e impulso eco. Inspección por ultrasonidos: calibración, determinación de espesores pola técnica de ecos múltiples.

Práctica 8. Inspección por ultrasonidos (parte II).
Exame e verificación de pezas metálicas con palpador normal. Avaliación de estruturas de formigón in situ. Esclerómetro: determinación da dureza superficial e relación coa resistencia a compresión do formigón. Inspección mediante transmisión directa. Determinación da velocidade de propagación en transmisión indirecta. Correlación entre a velocidade do pulso ultrasónico e a resistencia.

Práctica 9. Exposición traballos tutelados. Cada estudante participará na exposición do traballo do seu grupo e responderá ás preguntas expostas tanto polo docente como polos compañeiros doutros grupos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	33	56	89
Resolución de problemas	4	8	12
Seminario	3	3	6
Prácticas de laboratorio	13	19	32
Traballo tutelado	0	11	11

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que traballe sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a realización de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.

Seminario	Preténdese facer un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia de estudo. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	A atención personalizada do alumno poderá desenvolverse ben de forma presencial ou ben a través do campus remoto, no despacho virtual do profesor.
Seminario	A atención personalizada do alumno podrá desenvolverse, ben de forma presencial, ou ben a través do Campus Remoto, no despacho virtual do profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Realizárase mediante dúas probas escritas (preguntas curtas e tipo teste probelmas) que recollan os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso. Unha proba realizárase durante o período de docencia (20%) e a outra será na data oficial fixada polo centro (50%).	70	B3 B4 B5 B6 B11	D5 D7 D9 D10 D15
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas e unha proba ao final do período de impartición das prácticas	15		D5 D9 D10 D15 D17
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos.	15	B3 B4 B11	D9 D10 D15

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA EDICIÓN: A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia segundo os criterios establecidos no apartado anterior. Na primeira edición para superar a materia será necesario alcanzar unha nota mínima de 2 sobre 5 na proba escrita realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>). A nota será a suma da nota obtida no exame final máis a nota da avaliación continua. En caso de non acadarse este mínimo a cualificación corresponderase coa máxima cualificación obtida, ben no exam final ou ben na avaliación continua. Aqueles alumnos que renunciaren oficialmente á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

SEGUNDA EDICIÓN (exame de xullo): Cando o alumno o solicite dentro dun prazo establecido poderá renunciar a súa cualificación da avaliación continua obtida durante o curso. Neste caso, a avaliación realizarase mediante un exame escrito no que se avaliarán a totalidade dos contidos impartidos na materia, tanto nas clases de teoría como nas clases de prácticas, e que permitirá obter o 100% da avaliación. O exame realizarase na data oficial previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: na segunda edición manterase a nota da avaliación continua, agás o alumno renuncie no prazo establecido polo profesor. Neste caso, para superar a materia manterase os requisitos indicados na primeira edición. No caso de renuncia a avaliación continua, tanto voluntaria como oficial, o alumno debrá cadar un 5 sobre 10 para aprobar a materia. Os contidos avaliados neste exame corresponderanse coa totalidade da materia (teoría + prácticas).

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Kalpakjian, S. and Schmid, S. R., **Manufacturing Engineering and Technology**, Pearson/Prentice Hall,

Mikell P. Groover, **Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems**, John Wiley & Sons,

Dieter, G. E., **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

Bibliografía Complementaria

Reina Gómez, M., **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,

Krauss, G., **Steels: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,

Brooks, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

Randall, M. G., **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,

Beeley, P., **Foundry Tecnology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G363V01402

Resistencia de materiais/V12G363V01404

Enxeñaría de fabricación/V12G363V01604

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G363V01301