



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tratamento de superficies e soldadura

Materia	Tratamento de superficies e soldadura			
Código	V09G311V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cristóbal Ortega, María Julia			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia Gutián Saco, María Beatriz			
Correo-e	mortega@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Tratamento de superficies e soldadura			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñería de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análises de riscos, peritacións, estudos e informes, plans de labores, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema de control de calidade, sistema de prevención, análise e valoración das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de chans e macizos rochosos e outros traballos análogos.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C40	Coñecer, comprender e empregar os principios de tratamento de superficies e soldaduras.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.

D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao B7 desgaste e á *corrosión	C40	D1 D3 D5	
Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alargar a vida dun compoñente en función das súas condicións de servizo.	C40	D1 D3 D5 D7 D8	
Coñecer os principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria	B2 C40	D1 D3 D5 D7 D8	
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre a *soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica.	B2 B4 B7	C40 D1 D3 D5 D7	
Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de *soldeo	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40 D1 D5 D7 D8	
Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados	B4 C40	D1 D4 D5 D7	
Estimular a súa disposición para o traballo en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia de Materiais, polo seu carácter interdisciplinar.		D4 D5 D8 D10	
Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	C40	D1 D5 D7 D10	
Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información	B7 C40	D1 D3 D4 D5 D7	

Contidos

Tema	
TEMA 1.-Introdución aos fenómenos de degradación relacionados coas superficies.	Fundamentos da corrosión electroquímica Fundamentos da corrosión seca ou a alta temperatura
TEMA 2. Recubrimentos electrolíticos e químicos contra a corrosión: galvanizado, anodizado e recubrimentos por electrodeposición.	electrodeposición galvanizado sistemas de pinturas anodizado cromatado

TEMA 3.-Recubrimientos por fusión: recargue superficial e proxección térmica.	Proxección térmica Recargue superficial
TEMA 4.-Recubrimientos en baleiro e atmosferas controladas: CVD e DVD.	1.- Estrutura do recubrimento por PVD 2.- Métodos de recubrimientos por PVD: 3.- Principais recubrimientos por PVD 4.- Estrutura do recubrimento por CVD 5.- Métodos de recubrimientos por CVD 6.- Principais recubrimientos por CVD
TEMA 5.-Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamento superficiais mediante láser.	Modificación superficial por implantación iónica. Tratamentos superficiais mediante Láser: amorne superficial, recargue e fusión superficial
TEMA 6.- Principais procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura branda e forte e soldadura en estado sólido.	Soldadura en Estado Sólido. Soldadura Forte e Branda. Soldadura por arco manual con electrodo revestido (MMA). Soldadura por arco mergullado (SAW). Soldadura por arco con electrodo de volframio e gas inerte (TIG) Soldadura por arco baixo gas protector e con electrodo consumible (MIG/MAG) Soldadura por Resistencia. *Soldadura por partículas de alta enerxía: por láser ou por feixe de electróns
TEMA 7.- Metalurgia da soldadura.	Caracteres xerais do ciclo térmico e da distribución térmica. Factores do ciclo e da distribución térmica. Cristalografía da solidificación. Modificacións estruturais na zona fundida (Zona rexenerada). Modificacións da zona afectada térmicamente (ZAC) Deformacións e tensións inducidas pola soldadura.
TEMA 8.- Soldabilidade das principais aliaxes estruturais: aceiros e aliaxes de aluminio.	Soldabilidade dos aceiros ao carbono e de baixa aliaxe. Soldabilidade dos aceiros Inoxidables Soldabilidade das aliaxes de aluminio
TEMA 9.-Garantía de calidade: defectoloxía, e calificación de procedementos de soldeo	Ensaos destrutivos: dureza, tracción dobrado. Ensaos non destrutivos: radiografía , partículas magnéticas e líquidos penetrantes. Certificación: elaboración de documentación de homologación

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	2	0	2
Resolución de problemas	8	11.5	19.5
Saídas de estudo	3	0	3
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Estudo de casos	0	5	5
Seminario	3	2	5
Lección maxistral	20	58	78
Traballo	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Presentación	Presentación de traballos (individual ou en grupos). Aprendizaxe colaborativo
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Saídas de estudo	Visitas a empresas e centros tecnolóxicos
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais de laboratorio. Aprendizaxe por proxectos
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Seminario	Entrevistas que o alumnado mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvo de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.

Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
-------------------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Seminario	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Traballo	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Para todas as modalidades de docencia as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, vídeo conferencias, foros de Moovi,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos). Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	20	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Traballo	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	40	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos da materia. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	10	B2 B4	C40	D3 D4 D5
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito (preguntas curtas e tipo test) dos principais contidos da materia. Mediante esta metodoloxía avalíanse todos os resultados previstos na materia.	30	B1 B2 B7	C40	D1 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global: nas dúas oportunidades oficiais, o alumnado poderá renunciar á avaliación continua transcorrido un

mes dende o comezo da actividade docente, pasando nestes casos ao sistema de avaliación global. Esta avaliación consistirá nun único exame escrito que terá un peso do 100% da nota e avaliaranse todos os contidos teóricos e prácticos da materia.

Primeira oportunidade: Avaliación Continua. Consistirá en diferentes probas realizadas durante a impartición da materia e nunha proba escrita que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios, e de preguntas obxectivas, que se realizarán na data oficial previamente fixada polo centro.

Segunda oportunidade: Avaliación continua. Manterase a nota da parte práctica da avaliación continua (prácticas de laboratorio e de traballo) e realizarase unha proba escrita na data oficial previamente fixada polo centro.

Calendario de exames. Verificar/consultar información actualizada na páxina web do centro:<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones**, 5ª ed., AUTOR-EDITOR, 2014

H.Granjon, **Bases metalúrgicas de las soldaduras**, 2ª ed., Publicaciones de la Soldadura Autogena, 1993

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, 2ª ed., Ed John Wiley & Sons, 2002

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, 3ª ed., Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A., 2015

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 4ª ed., PEARSON EDUCACION, 2002

Bibliografía Complementaria

Varios, **Welding Handbook. Vol. 1. Welding Technology**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 2. Welding Process**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 3. Materials and Applications**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Varios, **Welding Handbook. Vol. 4. Materials and Applications**, 9ª ed., American Welding Society, 2014

Ernest F. Nippes, **Welding, Brazing and soldering**, 9ª ed., American Society for Metals, 1983

R. Kossowsky, S.C. Singhal , **Surface Engineering: Surface Modification of Materials** , 1ª ed., Springer, 2013

Recomendacións