



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tratamiento de superficies y soldadura

Asignatura	Tratamiento de superficies y soldadura			
Código	V09G311V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
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/			
Descripción general	Tratamiento de superficies y soldadura			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C40	Conocer, comprender y utilizar los principios de tratamiento de superficies y soldaduras.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.

D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las técnicas actuales disponibles para la mejora de las propiedades superficiales: resistencia al desgaste y a la corrosión	B7	C40	D1 D3 D5
Adquirir criterios para la selección del tratamiento de superficies más adecuado para alargar la vida de un componente en función de sus condiciones de servicio.		C40	D1 D3 D5 D7 D8
Conocer los principales procesos de soldadura de los materiales usados en la industria	B2	C40	D1 D3 D5 D7 D8
Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la soldabilidad de los materiales para seleccionar con éxito el proceso de soldadura más adecuado para cada unión específica.	B2 B4 B7	C40	D1 D3 D5 D7
Conocer y saber utilizar las normas relacionadas con los procedimientos de soldeo	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D5 D7 D8
Redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presentar el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados	B4	C40	D1 D4 D5 D7
Estimular su disposición para el trabajo en equipo, característico del entorno profesional actual e imprescindible para la resolución de problemas en el área de Ciencia de Materiales, por su carácter interdisciplinar.			D4 D5 D8 D10
Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.		C40	D1 D5 D7 D10
Llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información	B7	C40	D1 D3 D4 D5 D7

Contenidos

Tema	
TEMA 1.-Introducción a los fenómenos de degradación relacionados con las superficies.	Fundamentos de la corrosión electroquímica Fundamentos de la corrosión seca o a alta temperatura
TEMA 2. Recubrimientos electrolíticos y químicos contra la corrosión: galvanizado, anodizado y recubrimientos por electrodeposición.	electrodeposición galvanizado sistemas de pinturas anodizado cromatado

TEMA 3.-Recubrimientos por fusión: recargue superficial y proyección térmica.	Proyección térmica Recargue superficial
TEMA 4.-Recubrimientos en vacío y atmósferas controladas: CVD y DVD.	1.- Estructura del recubrimiento por PVD 2.- Métodos de recubrimientos por PVD: 3.- Principales recubrimientos por PVD 4.- Estructura del recubrimiento por CVD 5.- Métodos de recubrimientos por CVD 6.- Principales recubrimientos por CVD
TEMA 5.-Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamiento superficiales mediante láser.	Modificación superficial por implantación iónica. Tratamientos superficiales mediante Láser: temple superficial, recargue y fusión superficial
TEMA 6.- Principales procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura blanda y fuerte y soldadura en estado sólido.	Soldadura en Estado Sólido. Soldadura Fuerte y Blanda. Soldadura por arco manual con electrodo revestido (MMA). Soldadura por arco sumergido (SAW). Soldadura por arco con electrodo de volframio y gas inerte (TIG) Soldadura por arco bajo gas protector y con electrodo consumible (MIG/MAG) Soldadura por Resistencia. Soldadura por partículas de alta energía: por láser o por haz de electrones
TEMA 7.- Metalurgia de la soldadura.	Caracteres generales del ciclo térmico y de la distribución térmica. Factores del ciclo y de la distribución térmica. Cristalografía de la solidificación. Modificaciones estructurales en la zona fundida (Zona regenerada). Modificaciones de la zona afectada térmicamente (ZAC) Deformaciones y tensiones inducidas por la soldadura.
TEMA 8.- Soldabilidad de las principales aleaciones estructurales: aceros y aleaciones de aluminio.	Soldabilidad de los aceros al carbono y de baja aleación. Soldabilidad de los aceros Inoxidables Soldabilidad de las aleaciones de aluminio
TEMA 9.-Garantía de calidad: defectología, y cualificación de procedimientos de soldeo	Ensayos destructivos: dureza, tracción doblado. Ensayos no destructivos: radiografía , partículas magnéticas y líquidos penetrantes. Certificación: elaboración de documentación de homologación

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentación	2	0	2
Resolución de problemas	8	11.5	19.5
Salidas de estudio	3	0	3
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Estudio de casos	0	5	5
Seminario	3	2	5
Lección magistral	20	58	78
Trabajo	0.5	12	12.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Presentación	Presentación de trabajos (individual o en grupos). Aprendizaje colaborativo
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Salidas de estudio	Visitas a empresas y centros tecnológicos
Prácticas de laboratorio	Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaje por proyectos
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Seminario	Entrevistas que el alumnado mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, video conferencias, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, video conferencias, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, video conferencias, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Seminario	Tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, video conferencias, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Trabajo	Tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, video conferencias, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas o de visitas a empresas (individuales o por grupos). Mediante esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	20	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Trabajo	Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos realizados. Mediante esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	40	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C40	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumnado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia. Mediante esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	10	B2 B4	C40	D3 D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Exámen escrito (preguntas cortas y tipo test) de los principales contenidos de la materia. Mediante esta metodología se evalúan todos los resultados previstos en la materia.	30	B1 B2 B7	C40	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación global: en las dos oportunidades oficiales el alumnado podrá renunciar a la evaluación continua tras haber transcurrido un mes desde el comienzo de la actividad docente, pasando en estos casos al sistema de evaluación global.

Esta evaluación constará de un único examen escrito que tendrá un peso del 100% de la nota y se evaluarán todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

Primera oportunidad: Evaluación Continua. Constará de distintas pruebas realizadas durante la impartición de la asignatura y una prueba escrita que constará de resolución de problemas y/o ejercicios, y preguntas objetivas, que se realizará en la fecha oficial previamente fijada por el centro.

Segunda oportunidad: Evaluación continua. Se mantendrá la nota de la parte práctica de la evaluación continua (prácticas de laboratorio y trabajo) y se realizará una prueba escrita en la fecha oficial previamente fijada por el centro.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Fuentes 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

Recomendaciones