



DATOS IDENTIFICATIVOS

Ensayos y control de calidad de materiales

Asignatura	Ensayos y control de calidad de materiales			
Código	V09G310V01622			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Sieiro Caramés, Virginia María			
Profesorado	Sieiro Caramés, Virginia María			
Correo-e	virchy.s@gmail.com			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Ensayos y control de calidad de materiales es una materia de 3º curso, perteneciente al Módulo 4, que engloba materias de la Tecnología Específica MM "Mineralurgia y Metalurgia".			

La idea central de esta materia gira en torno de la necesidad que la industria y la economía global de la actualidad precisan de medidas y ensayos exactos para garantizar la calidad de toda la producción y de las actividades relacionadas.

El objetivo fundamental es que el alumno conozca las principales técnicas de caracterización y los ensayos de determinación de propiedades de los materiales base, así como los ensayos no destructivos de control de calidad que permiten la detección de defectos en las piezas elaboradas. Especial importancia reviste la utilización de las normas que garantizan la correcta selección y utilización de los correspondientes ensayos y la interpretación de los resultados obtenidos.

La materia se divide en dos partes, en la primera se aborda el estudio de las principales técnicas de caracterización química y estructural de los materiales; la segunda parte se centrará en la presentación de los ensayos y procedimientos de control de la calidad, que permiten garantizar un producto acomodado a las demandas sociales.

Competencias

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 CIN7306/2009, 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.

B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e 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 de labores, planes de prevención, 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.
C41	Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
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.
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.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
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.
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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial	B1 B2 B8	C41	D1 D5 D7
Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado	B1 B3 B4 B5 B8	C41	D1 D3 D6 D7
Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales	B1 B4	C41	D3 D5 D10
Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales	B6 B7	C41	D5 D6 D10
Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales	B1 B3 B4	C41	D1 D3 D5 D7

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de los métodos analíticos y de ensayo en el control da producción actual. - Clasificación de los métodos. - Selección del método analítico adecuado: metodología y parámetros de calidad. - Calidad en el muestreo: toma e preparación de las muestras.
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Características básicas de los distintos métodos. - Métodos clásicos. Tipos. Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa. - Métodos instrumentales. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES, Fluorescencia de RX). - Aplicación al análisis de productos metálicos, cerámicos y poliméricos. Normativa.

TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL

- Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de barrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas.
- Métodos de difracción y dispersión (Difracción de RX), difracción de electrones, dispersión láser.
- Aplicación a caracterización de materiales consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) y particulados.
- Caracterización microestrutural de materiales porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM).

TEMA 4.- ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA Y TÉRMICA

- Ensayos mecánicos: Dureza; Ensayo de tracción, compresión y flexión. Ensayo de Flexión a impacto. Ensayos de fatiga. Normativa.
- Análisis térmico: Calorimetría diferencial de barrido y Análisis Termogravimétrica.
- Ensayos de control de calidad en materiales particulados: granulometría, morfología, densidad, fluidez, compactabilidad.

TEMA 5.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS

- Inspección visual: Desarrollo de la inspección. Análisis de la información. Instrumentos necesarios. Códigos y especificaciones
- Técnicas superficiales: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas
- Radiología Industrial: Fuentes de radiación. Calidad de la radiografía. Técnicas operatorias: Ejemplos de aplicaciones. Interpretación de imágenes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiales. Riesgos y medidas de seguridad.
- Técnica de ultrasonidos: Fundamentos del método. Equipos y técnicas operatorias. Interpretación de las indicaciones.
- END en el Control de calidad en la construcción: Normativas. Instrumentos y ensayos (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidad de carbonatación, etc)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1.4	0	1.4
Sesión magistral	17	34	51
Prácticas de laboratorio	13.1	13.3	26.4
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudio de casos/análisis de situaciones	8	21	29
Debates	1.5	3	4.5
Tutoría en grupo	2	4	6
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	7.2	13.2
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Pruebas de tipo test	0.5	2	2.5
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	0.5	1	1.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	1.5	3	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia, la planificación docente y el sistema de evaluación.
Sesión magistral	Exposición oral y directa por parte del profesor de los principales contenidos sobre la materia objeto de estudio. Antes del comienzo de cada tema, el alumno debe haber leído la documentación suministrada. En las sesiones magistrales se marcarán las directrices de los trabajos que desarrollarán los alumnos en el estudio de casos, y en las prácticas autónomas TIC.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los laboratorios del área, y consisten en actividades de aplicación directa de los conocimientos de las técnicas descritas en el aula, para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. En algunos casos será el propio alumnado lo que desarrolle la experiencia práctica, en otros casos, será el profesor lo que realice la demostración, debiendo el alumnado trabajar de manera individual o en grupo sobre los resultados obtenidos. Tras de su realización deberá entregarse una breve memoria sobre su desarrollo.

Prácticas autónomas a través de TIC	El alumnado resolverá cuestiones y ejercicios de forma autónoma, a través de la plataforma Tem@, de cada uno de los temas que serán expuestos en el aula y en el laboratorio, después de haber realizado el trabajo personal de estudio y análisis. Estas cuestiones estarán a la disposición del alumnado en períodos concretos de tiempo, y serán tenidos en cuenta en la evaluación.
Estudio de casos/análisis de situaciones	En el aula se presentarán casos reales de materiales o piezas elaboradas, o normas concretas. Estos casos precisan ser analizados, estructurados, buscar y contrastar información, reflexionar, y proponer la metodología de análisis y ensayo necesaria para resolverlos. Esta actividad se realizará en grupo y se complementará con los debates. El trabajo desarrollado será tenido en cuenta en la evaluación.
Debates	Actividad complementaria a la de estudio de casos, en la que el alumnado presenta y defiende su trabajo. Intercambian información con los otros grupos y se discuten las posibles alternativas. Puede realizarse la exposición de cada caso en forma de póster que agilice su visualización por parte de los otros grupos
Tutoría en grupo	Período de tiempo destinado a resolver las dudas que los alumnos, de manera individual o en grupo, pueden encontrar en la comprensión de la materia, o en el desarrollo de los estudios de casos.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se propone la realización de dos salidas a empresas del entorno próximo, en el que el alumnado pueda comprobar la ejecución de técnicas de análisis o ensayo que no se disponen en la UVIGO. O verificar la implementación de las mismas en el ciclo de producción. Rematada la visita, se solicitará del alumnado un breve resumen de la misma, que permitirá evaluar la repercusión que tuvo en el suyo aprendizaje.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se hará una evaluación continua del alumno.
Tutoría en grupo	Se establecerán al principio de curso unas horas de tutoría semanales donde el profesor resolverá todas las dudas del alumno.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas autónomas a través de TIC	Cuestionarios y ejercicios propuestos para su realización a través de la plataforma Tem@. Se responderán al final de cada tema desarrollado en el aula, en el tiempo indicado la tal efecto. Estos cuestionarios, permiten evaluar el esfuerzo continuado que realiza el alumnado para avanzar en la materia. Resultado de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales.	10	B1 C41 D1 B2 D3 B3 D5 B4 D7 B5 D10 B6 B7 B8
Pruebas de respuesta corta	Constituirá una parte de la prueba escrita que se llevará a cabo en las fechas fijadas por el centro. Constará de preguntas breves relativas a los conceptos mas destacados de la materia. Deberán ser respondidas a ojos vistas y razonado. Para superar la materia, el alumnado deberá realizar esta prueba y alcanzar un 35% de la calificación posible en este apartado. Resultados de aprendizaje: Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	25	B1 C41 D1 B2 D3 B3 D5 B4 D6 B5 D10 B6 B7 B8

Pruebas de tipo test	Constituirá otra parte de la prueba escrita que se llevará en las fechas fijadas por el centro. Constará de preguntas tipo test de elección simple o múltiple, en las que se penalizarán las respuestas incorrectas. Para superar la materia, el alumnado deberá realizar esta prueba y alcanzar un 35% de la calificación posible en este apartado. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	25	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C41	D1 D3 D5 D6 D10
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	Permitirán la evaluación de las habilidades adquiridas en las prácticas de laboratorio, así como el aprovechamiento de las visitas a empresas realizadas. Se valorará la claridad de la exposición y el ajuste a la nomenclatura y normativa trabajada. Resultados de aprendizaje: Adquirir habilidades en la utilización de las normas e informes de ensayos en función de las aplicaciones finales del material industrial. Capacidad para la elección y realización de ensayos que aseguren la calidad de un material antes, durante y tras su procesado. Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales.	20	B3 B4	C41	D7
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se valorará la capacidad del alumnado para el análisis, búsqueda y estructuración de la información, así como la solución propuesta, y la redacción del trabajo. Se valorará la defensa del trabajo realizado durante los "Debates" de los casos propuestos. Resultados de aprendizaje: Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de materiales. Adquirir la aptitud de actualización continua de técnicas y procesos empleados en los ensayos de control de calidad de materiales. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	20	B1 B5 B6 B7 B8	C41	D1 D3 D5 D6 D7

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua no se guarda y en la segunda edición en julio se procederá a realizar un examen en dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%.

Para la evaluación continua hay que entregar el 90% de las actividades.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/09/2016

- Convocatoria ordinaria 2º período: 18/05/2017

- Convocatoria extraordinaria julio: 07/07/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Fuentes de información

Skoog, Douglas A., **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**, México D. F. : Cengage Learning,

Sam Zhang, Lin Li, Ashok Kumar, **Materials characterization techniques**, Boca Raton : CRC Press, cop,

Varios, **MÉTODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**, INTA,

Yang Leng, **MATERIALS CHARACTERIZATION : INTRODUCTION TO MICROSCOPIC AND SPECTROSCOPIC METHODS**, John Wiley,

Cartz, L., **NON DESTRUCTIVE TESTING**, ASM International,

UNE, **Catálogo de normas**, Acceso vía Norweb,

Son muchos los títulos que se pueden sugerir para el seguimiento de la materia, pero ninguno que pueda considerarse básico, en el sentido de que abarque la totalidad de los temas tratados.

En cada tema, se sugerirán los recursos que mejor se adapten al desarrollo del mismo.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Plantas de fabricación de materiales de construcción/V09G310V01621

Tratamiento de superficies y soldadura/V09G310V01623

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estadística/V09G310V01203

Química/V09G310V01105

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522
