

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Explosivos				
Asignatura	Explosivos			
Código	V09G310V01633			
Titulacion	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 recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael García Bastante, Fernando María Pozo Antonio, José Santiago			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos			
Descripción general	Asignatura sobre la ciencia y tecnología de los explosivos.			

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, 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.
C52	Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de substancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
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.

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.
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.
D9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Debe ser capaz de: Describir la evolución histórica de la tecnología y ciencia de los explosivos. Distinguir los principales hitos y el porqué de su importancia.		C52	D1 D9
Debe ser capaz de: Definir los materiales energéticos Distinguir las diferentes familias que lo conforman así como sus características y usos. Interpretar los caracteres distintivos entre las mismas. Clasificar los explosivos según su estructura y su uso.	B3	C52	
Debe ser capaz de: Distinguir los diferentes regímenes de reacción de los materiales energéticos. Explicar el significado de los conceptos básicos relativos a la reacción de los explosivos. Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas.			D6 D7
Debe ser capaz de: Identificar y describir los principales ensayos utilizados para determinar las características prácticas de los explosivos y su catalogación. Relacionarlos, en su caso, con las características determinadas de forma teórica. Citar las fuentes que regulan dichos ensayos	B1 B8	C52	D1 D6 D9
Debe ser capaz de: Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos. Explicar el significado de cada una de ellas y sus relaciones con las determinadas en los ensayos. Explicar la metodología de resolución así como las hipótesis de partida.	B1 B3 B7	C52	D4 D7
Debe ser capaz de: Describir el proceso general de nitración e identificar las diferentes fases y materias primas requeridas en la fabricación de cada uno de los principales explosivos secundarios. Describir los procesos de fabricación de los explosivos industriales, sus fases, las materias primas de partida. Enunciar las medidas de seguridad generales en la fabricación de explosivos.	B1 B2 B4 B5 B6	C52	
Debe ser capaz de: Conocer y aplicar la reglamentación en materia de seguridad en la fabricación, transporte y distribución de explosivos.	B1 B2 B8		D4 D6 D9

Contenidos

Tema	
Reseña histórica sobre los explosivos	De la pólvora negra a los agentes de voladura El saber científico sobre la detonación
Materiales Energéticos	Concepto Regímenes de descomposición Calor de reacción y energía de enlace Clasificaciones Descomposición térmica de los explosivos Mecanismo de propagación de la detonación Tránsito deflagración-detonación Tránsito choque-detonación Catalogación de los explosivos. Ensayos.
Fundamentos de Detónica	Introducción Detonación ideal Ecuaciones de Rankine-Hugoniot y teoría C-J Cálculo de las características teóricas de los explosivos Detonación real

Sustancias Explosivas	Clasificación de los altos explosivos Sustancias intrínsicamente explosivas Mezclas explosivas Explosivos convencionales Agentes de voladura Pólvora negra
Seguridad y Reglamentación	Reglamento de explosivos Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías por carretera Prevención de riesgos laborales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Presentaciones/exposiciones	2.5	12.5	15
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión magistral	25	32.5	57.5
Otras	2.5	25	27.5

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura
Prácticas en aulas de informática	A partir de los conocimientos esbozados en las clases magistrales el profesor enseñará la resolución de ejercicios con ayuda del ordenador enseñando además la integración de los conocimientos teóricos con los prácticos.
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas relacionadas con los contenidos teórico prácticos de la asignatura, especialmente las relacionadas con la resolución de los ejercicios y trabajos planteados.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución correcta de los ejercicios planteados. Resultados de aprendizaje: Explicar el significado de los conceptos básicos relativos a la reacción de los explosivos. Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos.	5	B1 C52 D7 B7
Presentaciones/exposiciones	Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido. Resultados de aprendizaje: Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos. Aplicar la reglamentación en materia de seguridad en la fabricación, transporte y distribución de explosivos.	5	B1 D1 B2 D4 B3 D6 B5 D7 B7 D9 B8

Prácticas en aulas de informática	Se valorará la correcta resolución y la presentación de los informes de los casos que se plantearán en clase. Resultados de aprendizaje: Explicar y aplicar los conceptos básicos de la termoquímica para la resolución de los problemas. Calcular las características determinadas de forma teórica de los explosivos.	10	B1 B2 B3 B5 B7		D1 D4 D6 D7
Otras	Examen escrito que puede incluir preguntas con respuesta tanto breve como de desarrollo así como algún caso práctico. Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: La prueba evalúa, en general, todos los resultados de aprendizaje esperados con una fuerte ponderación en lo concerniente a la fabricación de explosivos.	80	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C52	D1 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua requiere que de asistencia continua a clase, aceptándose únicamente las faltas debidamente justificadas.

En caso de optar a la evaluación continua el alumnado:

Deberá entregar un informe recopilatorio de los ejercicios de clase, en formato digital, debidamente presentado y maquetado.

Esto mismo se aplicará al informe de los casos planteados para las prácticas de informática, siendo necesario en este caso que el alumnado demuestre que tiene las bases teóricas requeridas para la comprensión de la materia involucrada en dichas prácticas.

Podrá presentarse a parciales de la asignatura que liberarán del examen final siempre y cuando la nota mínima alcanzada en todos y cada uno de ellos sea al menos del 50% de su total.

Para aprobar la asignatura es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (examen final) y otro tanto en la parte práctica (informes y exposición de los ejercicios o examen final).

En la convocatoria extraordinaria de Julio, la materia se evaluará a través de un examen único, en el cual la parte teórica supondrá un 60% de la nota y la resolución de problemas y ejercicios el 40% restante. Para aprobar la materia es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (sobre 60%), y de un 40% en la parte de ejercicios (sobre 40%).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/9/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 28/05/2018

- Convocatoria extraordinaria julio: 05/07/2018

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

http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/examenes

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Sanchidrián J. y Muñiz, E., **Curso de tecnología de explosivos**, Fundación Gómez Pardo, 2000

Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales, **(RD 130/2017) Reglamento de Explosivos**, 2017

Bibliografía Complementaria

Klapötke, Thomas M., **Chemistry of High-Energy Materials**, 3ª ed., De GRUYTER, 2015

Prakash Agrawal, Jai, **High Energy Materials: Propellants, Explosives and Pyrotechnics**, WILEY-VCH, 2010

Köhler J., Meyer R, Homburg A., **Explosives**, 6ª ed., WILEY-VCH, 2015

Akhavan J., **The chemistry of explosives**, 3ª ed., The Royal Society of Chemistry, 2011

Monforte S., **Las pólvoras y sus aplicaciones (I y II)**, UEE, 1992

(ADR 2015) Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera, 2015

García Bastante, F., **Apuntes de la asignatura**, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Voladuras/V09G310V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/V09G310V01105
Seguridad y salud/V09G310V01403
Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Otros comentarios

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.