



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Explosivos

Materia	Explosivos			
Código	V09G310V01633			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e 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	<a href="http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos">http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos</a>			
Descrición xeral	Materia sobre a ciencia e tecnoloxía dos explosivos.			

## Competencias

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
CG2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, 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 fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
CG3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
CG7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñaría de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
CE52	Fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT4	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.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT7	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.
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Debe ser capaz de:		CE52	CT1
Describir a evolución histórica da tecnoloxía e ciencia dos explosivos.			CT9
Distinguir os principais fitos e o porqué da súa importancia.			
Debe ser capaz de:	CG3	CE52	
Definir os materiais enerxéticos			
Distinguir as diferentes familias que o conforman así como as súas características e usos.			
Interpretar os caracteres distintivos entre as mesmas.			
Clasificar os explosivos segundo a súa estrutura e o seu uso.			
Debe ser capaz de:			CT6
Distinguir os diferentes réximes de reacción dos materiais enerxéticos.			CT7
Explicar o significado dos conceptos básicos relativos á reacción dos explosivos.			
Explicar e aplicar os conceptos básicos da termoquímica para a resolución dos problemas.			
Debe ser capaz de:	CG1	CE52	CT1
Identificar e describir os principais ensaios utilizados para determinar as características prácticas dos explosivos e a súa catalogación.	CG8		CT6
Relacionalos, no seu caso, coas características determinadas de forma teórica.			CT9
Citar as fontes que regulan devanditos ensaios			
Debe ser capaz de:	CG1	CE52	CT4
Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos.	CG3		CT7
Explicar o significado de cada unha delas e as súas relacións coas determinadas nos ensaios.	CG7		
Explicar a metodoloxía de resolución así como as hipóteses de partida.			
Debe ser capaz de:	CG1	CE52	
Describir o proceso xeral de nitración e identificar as diferentes fases e materias primas requiridas na fabricación de cada un dos principais explosivos secundarios.	CG2		
Describir os procesos de fabricación dos explosivos industriais, as súas fases, as materias primas de partida.	CG4		
Enunciar as medidas de seguridade xerais na fabricación de explosivos.	CG5		
	CG6		
Debe ser capaz de:	CG1		CT4
Coñecer e aplicar a regulamentación en materia de seguridade na fabricación, transporte e distribución de explosivos.	CG2		CT6
	CG8		CT9

## Contidos

Tema	
Reseña histórica sobre os explosivos	Da pólvora negra aos axentes de voadura O saber científico sobre a detonación
Materiais Enerxéticos	Concepto Réximes de descomposición Calor de reacción e enerxía de ligazón Clasificacións Descomposición térmica do explosivos Mecanismo de propagación da detonación Tránsito deflagración-detonación Tránsito choque-detonación Catalogación dos explosivos. Ensaíos.
Fundamentos de Detónica	Introdución Detonación ideal Ecuacións de Rankine-Hugoniot e teoría C-J Cálculo das características teóricas da explosivos Detonación real

Sustancias Explosivas	Clasificación dos altos explosivos Sustancias intrínsecamente explosivas Mesturas explosivas Explosivos convencionais Axentes de voadura Pólvora negra
Seguridade e Regulamentación	Regulamento de explosivos Acordo europeo sobre transporte internacional de mercadorías por estrada Prevención de riscos laborais

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	5	10	15
Presentacións/exposicións	2.5	12.5	15
Prácticas en aulas informáticas	15	15	30
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Lección maxistral	25	32.5	57.5
Outras	2.5	25	27.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	O profesor planteará a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. O alumnado traballará de forma autónoma na súa resolución.
Presentacións/exposición	O alumnado exporá oralmente os traballos que se lle asignen na materia
Prácticas en aulas informáticas	A partir dos coñecementos esbozados nas clases maxistras o profesor ensinará a resolución de exercicios con axuda do computador ensinando ademais a integración dos coñecementos teóricos cos prácticos.
Titoría en grupo	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades tanto das sesións maxistras como na resolución de exercicios ou no prácticas TIC.
Lección maxistral	Exporanse e explicarán os fundamentos dos conceptos e técnicas que aborda a materia nas clases teóricas. O alumnado profundará nos mesmos coa axuda da bibliografía recomendada polo profesor.

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

Titoría en grupo	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución dos exercicios e traballos expostos.
------------------	--

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Valorarase a resolución correcta dos exercicios expostos. Resultados de aprendizaxe: Explicar o significado dos conceptos básicos relativos á reacción dos explosivos. Explicar e aplicar os conceptos básicos da termoquímica para a resolución dos problemas. Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos.	5	CG1 CE52 CT7 CG7
Presentacións/exposicións	Valorarase a calidade na exposición e presentación dos traballos así como o seu contido. Resultados de aprendizaxe: Explicar e aplicar os conceptos básicos da termoquímica para a resolución dos problemas. Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos. Aplicar a regulamentación en materia de seguridade na fabricación, transporte e distribución de explosivos.	5	CG1 CT1 CG2 CT4 CG3 CT6 CG5 CT7 CG7 CT9 CG8
Prácticas en aulas informáticas	Valorarase a correcta resolución e a presentación dos informes dos casos que se exporán en clase. Resultados de aprendizaxe: Explicar e aplicar os conceptos básicos da termoquímica para a resolución dos problemas. Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos.	10	CG1 CT1 CG2 CT4 CG3 CT6 CG5 CT7 CG7

Outras	Exame escrito que pode incluír preguntas con resposta tanto breve como de desenvolvemento así como algún caso práctico. Valorarase a completitud, exactitude, redacción e presentación das respostas ás preguntas expostas. Resultados de aprendizaxe: A proba avalía, en xeral, todos os resultados de aprendizaxe esperados cunha forte ponderación no concernente á fabricación de explosivos.	80	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE52	CT1 CT6
--------	---	----	--	------	------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua require que de asistencia continua a clase, aceptándose unicamente as faltas debidamente xustificadas.

En caso de optar á avaliación continua o alumnado:

Deberá entregar un informe recompilatorio dos exercicios de clase, en formato dixital, debidamente presentado e maquetado.

Isto mesmo aplicarase ao informe dos casos expostos para as prácticas de informática, sendo necesario neste caso que o alumnado demostre que ten as bases teóricas requiridas para a comprensión da materia involucrada en ditas prácticas.

Poderá presentarse a parciais da materia que liberarán do exame final a condición de que a nota mínima alcanzada en todos e cada un deles sexa polo menos do 50% do seu total.

Para aprobar a materia é requisito necesario obter unha puntuación mínima do 40% na parte teórica (exame final) e outro tanto na parte práctica (informes e exposición dos exercicios ou exame final).

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, a materia avaliarase a través dun exame único, no cal a parte teórica suporá un 60% da nota e a resolución de problemas e exercicios o 40% restante. Para aprobar a materia é requisito necesario obter unha puntuación mínima do 40% na parte teórica (sobre 60%), e dun 40% na parte de exercicios (sobre 40%).

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carrera: 22/9/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 28/05/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 05/07/2018

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

### Bibliografía. Fontes 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

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Voaduras/V09G310V01702

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Química/V09G310V01105

Seguridade e saúde/V09G310V01403

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---

**Outros comentarios**

---

É imperativo para cursar esta materia o coñecemento previo que sobre explosivos se imparte na materia: Explotación sustentable dos recursos mineiros I.

---