



DATOS IDENTIFICATIVOS

Explosivos

Materia	Explosivos			
Código	V09G310V01633			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos			
Descrición xeral	Materia sobre a ciencia e tecnoloxía dos explosivos.			

Competencias

Código	
B1	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.
B2	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.
B3	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.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B7	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.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C52	Fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.

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.
D6	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.
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.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Debe ser capaz de:		C52	D1
Describir a evolución histórica da tecnoloxía e ciencia dos explosivos.			D9
Distinguir os principais fitos e o porqué da súa importancia.			
Debe ser capaz de:	B3	C52	
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:			D6
Distinguir os diferentes réximes de reacción dos materiais enerxéticos.			D7
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:	B1	C52	D1
Identificar e describir os principais ensaios utilizados para determinar as características prácticas dos explosivos e a súa catalogación.	B8		D6
Relacionalos, no seu caso, coas características determinadas de forma teórica.			D9
Citar as fontes que regulan devanditos ensaios			
Debe ser capaz de:	B1	C52	D4
Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos.	B3		D7
Explicar o significado de cada unha delas e as súas relacións coas determinadas nos ensaios.	B7		
Explicar a metodoloxía de resolución así como as hipóteses de partida.			
Debe ser capaz de:	B1	C52	
Describir o proceso xeral de nitración e identificar as diferentes fases e materias primas requiridas na fabricación de cada un dos principais explosivos secundarios.	B2		
Describir os procesos de fabricación dos explosivos industriais, as súas fases, as materias primas de partida.	B4		
Enunciar as medidas de seguridade xerais na fabricación de explosivos.	B5		
	B6		
Debe ser capaz de:	B1		D4
Coñecer e aplicar a regulamentación en materia de seguridade na fabricación, transporte e distribución de explosivos.	B2		D6
	B8		D9

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. Ensaos.
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
Presentación	2.5	12.5	15
Prácticas con apoio das TIC	15	15	30
Seminario	2.5	2.5	5
Lección maxistral	25	32.5	57.5

*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.
Presentación	O alumnado exporá oralmente os traballos que se lle asignen na materia
Prácticas con apoio das TIC	A partir dos coñecementos esbozados nas clases maxistrais o profesor ensinará a resolución de exercicios con axuda do computador ensinando ademais a integración dos coñecementos teóricos cos prácticos.
Seminario	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades tanto das sesións maxistrais 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
Seminario	O alumnado exporá as dúbidas relacionadas cos contidos teórico prácticos da materia, especialmente as relacionadas coa resolución dos exercicios e traballos expostos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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	B1 B7	C52	D7
Presentación	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	B1 B2 B3 B5 B7 B8		D1 D4 D6 D7 D9
Prácticas con apoio das TIC	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	B1 B2 B3 B5 B7		D1 D4 D6 D7

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua require que de asistencia continua a clase.

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 aplicárase 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. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.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 recomenda ter cursado previamente

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.

Plan de Continxencias

Descrición

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

1. Modalidade semipresencial

No caso de activarse a ensinanza semipresencial suporía unha redución dos aforos dos espazos docentes empregados na modalidade presencial, polo que como primeira medida o centro proporcionaría ao profesorado da materia a información relativa aos novos aforos dos espazos docentes, ao obxecto de que poida proceder a reorganizar as actividades formativas do que resta do cuadrimestre. Cabe sinalar que a reorganización dependerá do momento ao longo do cuadrimestre en que se activase dita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas seguiríanse as seguintes pautas:

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións en que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

No caso de que parte do alumnado tiña realizadas prácticas de laboratorio instrumental ou de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades ou equivalentes para o alumnado que non as realizou.

Das actividades que resten para rematar o cuadrimestre, identificar aquelas actividades formativas que poidan ser realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación as ferramentas para a empregar para as actividades formativas que se realicen en modo non presencial, contarase co uso de CampusRemoto e a plataforma FaiTIC.

2. Modalidade non presencial

No caso en que se active a modalidade de ensino non presencial (suspensión de todas as actividades formativas e de avaliación presenciais) empregaranse as ferramentas dispoñibles na actualidade na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FaiTIC. As condicións de reorganización dependerán do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas seguiríanse as seguintes pautas:

2.1. Comunicación

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións nas que se devolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

Dado que as metodoloxías docentes están concibidas para a modalidade de ensino presencial indícanse a continuación as metodoloxías docentes que se manterían e cales se modificarían ou substituirían na modalidade non presencial.

As metodoloxías docentes que se manteñen son as seguintes, dado que poden empregarse en modalidade presencial e non presencial:

- Resolución de problemas
- Presentación
- Prácticas con apoio das TIC
- Seminario
- Lección maxistral

2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa..

2.4. Avaliación

A proba de exames finais ou parciais por vía telemática serán en modalidade oral.

2.5. Bibliografía ou material adicional para facilitar a auto-aprendizaxe.

A bibliografía complementarase con material videográfico e recursos dispoñibles online.