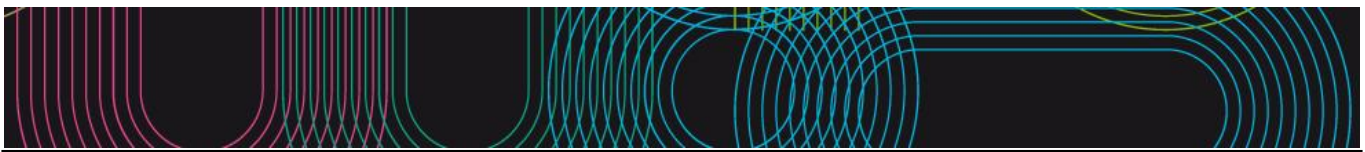




## [TABLA DE ERROS](#)

Lugar do erro	Descrición
Materia V09G310V01991, apartado 'Avaliación da materia'	O apartado contén algún elemento maior que o tamaño vertical de folia (por exemplo unha táboa) polo que tivo que ser redimensionado.



## Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

### Presentación

A ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA DE MINAS oferta para o curso académico 2016-2017 graos e másters totalmente adaptada ao Espazo Europeo de Educación Superior:

#### **GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA**

Este título proporciona a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais que van desenvolver a súa actividade na área da enxeñaría dos procesos enerxéticos desde as fontes de enerxía e a súa xeración para as súas distintas aplicacións, fornecendo, ademais, a formación precisa para desenvolver tecnoloxías e sistemas eficientes e sostibles.

O Grao en ENXEÑARÍA DA ENERXÍA pola Universidade de Vigo **non capacita para profesión regulada** e pretende a formación de enxeñeiros graduados para a súa incorporación aos diferentes sectores da industria da enerxía, desde a produción, pasando pola transformación ata o seu uso e xestión. Por iso definíronse dúas intensificacións:

- Mención en Tecnoloxías Enerxéticas, que pretende fornecer a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais que van exercer na área da enxeñaría dos procesos enerxéticos desde as fontes de enerxía e a súa xeración para as súas distintas aplicacións.
- Mención en Eficiencia Enerxética que pretende fornecer a formación precisa para desenvolver tecnoloxías e sistemas eficientes e sostibles.

#### **GRAO EN ENXEÑARÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS**

Este título proporciona a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais para a exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación e utilización dos recursos naturais, así como nas tecnoloxías propias dos materiais, desde a súa obtención ata o seu uso, actividades todas elas que han de levarse a cabo de forma segura, rendible e ambientalmente aceptable.

O Grao en ENXEÑARÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS pola Universidade de Vigo ten como obxectivo xeral proporcionar aos graduados/as **a formación e as competencias necesarias que lles habiliten para o exercicio da profesión regulada por lei de ENXEÑEIRO TÉCNICO DE MINAS** en 3 das 5 tecnoloxías específicas propias da profesión. Por iso propóñense tres Intensificacións:

- Mención en “Explotación de Minas”
- Mención en “Enxeñaría de Materiais”
- Mención en “Recursos Enerxéticos, Combustibles e Explosivos”

#### **MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS**

Este Máster pretende fornecer a formación adecuada e de alto nivel aos futuros profesionais para a exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación e utilización dos recursos mineiros (rocas e minerais, augas subterráneas, augas mineiras e termais, ...) e enerxéticos (petróleo, gas natural, ...) na Terra e outros recursos xeolóxicos, como o espazo subterráneo, actividades todas elas que han de levarse a cabo de forma segura, rendible e ambientalmente aceptable. O Máster Universitario en Enxeñaría de Minas pola Universidade de Vigo **habilita para a profesión regulada de Enxeñeiro/a de Minas**.

#### **MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN XEOINFORMÁTICA**

O Máster Interuniversitario en Xeoinformática polas Universidades de Vigo e Coruña nace como un título de alta especialización para xerar profesionais orientados ó mercado da industria xeoespacial. A industria xeoespacial é un dos sectores que máis rapidamente creceu nos últimos anos debido as diferentes aplicacións relacionadas con sistemas de posicionamento global, sistemas de información xeográfica, dispositivos móbiles ou teledetección satelital.

---

## Equipo Directivo y Coordinacion

---

### EQUIPO DIRECTIVO:

#### Directora

Natalia Caparrini Marín (directorminas@uvigo.es)

#### Subdirector de Programas de Intercambio e RRII

Higinio González Jorge (oriminas@uvigo.es)

#### Subdirector de Infraestructuras e AAEE

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

#### Subdirectora Xefa de Estudos

María Araújo Fernández (orgdocente.minas@uvigo.es)

#### Secretaria

Ángeles Saavedra González (secretariaminas@uvigo.es)

### COORDINACIÓN:

O Procedemento de Coordinación Docente da ETSE de Minas configúrase como o instrumento a través do cal deséñase o contido e a execución das distintas accións relativas á coordinación docente dos títulos adscritos ao centro, dado que a coordinación do conxunto de actividades resulta clave para o adecuado aproveitamento do alumnado.

O sistema de coordinación constitúe un elemento fundamental na introdución dos novos obxectivos e metodoloxías e, sobre todo, servirá para profundar nunha mellor e maior conexión entre docentes e entre estes e o Centro.

**GRAO EE:** David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

**GRAO ERME:** Maria Araujo Fernandez maraujo@uvigo.es

**MÁSTER UEM:** Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

**MÁSTER XI:** Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

**PAT:** Itziar Goicoechea Castaño igoicoechea@uvigo.es

**1º CURSO GRAOS:** Elena Gonzalez Rodriguez elena@uvigo.es

**2º CURSO GRAOS:** Eduardo Giráldez Pérez egiraldez@uvigo.es

**3º e 4º CURSO GRAO EE:** Pablo Eguía Oller peguia@uvigo.es

**3º e 4º CURSO GRAO ERME:** Fernando García Bastante bastante@uvigo.es

**1º e 2ª CURSO MÁSTER UEM:** Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

**PRÁCTICAS EXTERNAS:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DIFUSIÓN:** Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

**CALIDADE:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

---

---

## Paxina Web Escola

---

[http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?portada\\_wdi](http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?portada_wdi)

---

---

# Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

---

---

## Materias

---

### Curso 1

---

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G310V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G310V01102	Física: Física I	1c	6
V09G310V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G310V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G310V01105	Química	1c	6
V09G310V01201	Empresa: Dirección e xestión	2c	6
V09G310V01202	Física: Física II	2c	6
V09G310V01203	Informática: Estatística	2c	6
V09G310V01204	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G310V01205	Xeoloxía: Xeoloxía	2c	6

### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G310V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G310V01302	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G310V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G310V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G310V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G310V01401	Xeomática	2c	6
V09G310V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G310V01403	Seguridade e saúde	2c	6
V09G310V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G310V01405	Calor e frío	2c	6

### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G310V01501	Explotación sostible de recursos mineiros I	1c	6
V09G310V01511	Concentración de menas	1c	6
V09G310V01512	Prospección e avaliación de recursos	1c	6
V09G310V01513	Mecánica de rochas	1c	6
V09G310V01514	Cartografía temática e teledetección	1c	6
V09G310V01521	Mineralurxia	1c	6
V09G310V01522	Tratamento e conformado de materiais	1c	6
V09G310V01523	Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos	1c	6
V09G310V01524	Tecnoloxía dos materiais plásticos	1c	6
V09G310V01531	Tecnoloxía eléctrica	1c	6
V09G310V01532	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G310V01533	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G310V01601	Xestión de obras e replanteos	2c	6
V09G310V01611	Rochas industriais e ornamentais	2c	6
V09G310V01612	Tecnoloxía de explotación de minas	2c	6
V09G310V01613	Sondaxes, petróleo e gas	2c	6
V09G310V01614	Loxística e servizos mineiros	2c	6
V09G310V01621	Plantas de fabricación de materiais de construción	2c	6

V09G310V01622	Ensaio e control de calidade de materiais	2c	6
V09G310V01623	Tratamento de superficies e soldadura	2c	6
V09G310V01624	Degradación e reciclaxe de materiais	2c	6
V09G310V01631	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G310V01632	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G310V01633	Explosivos	2c	6
V09G310V01634	Control de calidade de materiais	2c	6

#### **Curso 4**

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G310V01701	SIX e ordenación do territorio	1c	6
V09G310V01702	Voaduras	1c	6
V09G310V01703	Explotación sostible de recursos mineiros II	1c	6
V09G310V01704	Obras subterráneas	1c	6
V09G310V01705	Construción e movemento de terras	1c	6
V09G310V01802	Proxectos	2c	6
V09G310V01803	Tratamento de correntes e efluentes	2c	6
V09G310V01804	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia	2c	6
V09G310V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G310V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Expresión gráfica			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10

Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo.	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e pliegues utilizando proxección esterográfica.	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada.	CE2 CT1 CT3 CT7
Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador.	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

## Contidos

Tema	
PRINCIPIOS DE REPRESENTACIÓN	Proxeccións de punto, recta, plano e corpo. Proxeccións ortogonal, oblicua e central.  Realizaranse prácticas debuxando a man alzada e utilizando un sistema CAD.
SISTEMA ACOTADO Fundamentos	Representación e obtención de puntos, rectas e planos. Trazados de paralelismo, perpendicularidade e abatimentos. Resolución de cubertas. Realizaranse prácticas con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
SISTEMA ACOTADO Superficies topográficas	Construción de superficies a partir dunha nube de puntos. Representación e análise de superficies por curvas de nivel. Explanacións e canalizacións.  Realizaranse prácticas utilizando instrumentos de debuxo clásicos e utilizando un sistema CAD.
SISTEMAS DE VISTAS	Proxeccións diédricas. Cambios de punto de vista. Obtención de perspectivas axonométricas e cónicas. Sistemas normalizados. As prácticas realizaranse con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
CURVAS E SUPERFICIES	Curvas técnicas planas e alabeadas. Definición e particularidades dos distintos tipos de superficies.  As prácticas realizaranse con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
DEBUXO TÉCNICO NORMALIZADO	Normas básicas de debuxo técnico. Representación normalizada: vistas, cortes e seccións. Acotación normalizada. Debuxo de conxunto e despezamento. As prácticas realizaranse debuxando a man alzada, con instrumentos clásicos e utilizando un sistema CAD.
PROXECCIÓN ESTEREOGRÁFICA	Proxección estereográfica de meridianos e paralelos. Falsilla de Wulff. Representacións de rectas e planos. Interseccións. Perpendicularidade. Ángulos. Aplicacións á minería.  As prácticas realizaranse debuxando con instrumentos clásicos.

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15.5	21.5	37
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminarios	2	17	19
Titoría en grupo	2	2	4
Probas de resposta curta	1	12	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	6	7
Traballos e proxectos	1	4	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade complementaria á sesión maxistral en que o profesor propón problemas e/ou exercicios relacionados coa materia e o alumno debe desenvolver as solucións adecuadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno disporá de atención personalizada nas horas de titorías clásicas do profesor dedicadas ás consultas concretas sobre a materia que precise na preparación destas actividades.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno disporá de atención personalizada nas horas de titorías clásicas do profesor dedicadas ás consultas concretas sobre a materia que precise na preparación destas actividades.
Prácticas de laboratorio	O alumno disporá de atención personalizada nas horas de titorías clásicas do profesor dedicadas ás consultas concretas sobre a materia que precise na preparación destas actividades.
Seminarios	O alumno disporá de atención personalizada nas horas de titorías clásicas do profesor dedicadas ás consultas concretas sobre a materia que precise na preparación destas actividades.
Titoría en grupo	O alumno disporá de atención personalizada nas horas de titorías clásicas do profesor dedicadas ás consultas concretas sobre a materia que precise na preparación destas actividades.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Realizaranse dúas probas deste tipo sobre os contidos teórico prácticos desenvolvidos nas sesións maxistras. Resultados de aprendizaxe: comprender os aspectos básicos dos sistemas de representación e a súa aplicación nas actividades de enxeñaría.	50	CE2 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10



Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dúas probas deste tipo, mediante debuxo a man alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, segundo o caso. Resultados de aprendizaxe: saber representar un terreo a partir dunha nube de puntos. Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo. Coñecer as técnicas para avaliar a orientación de capas e prego utilizando proxección estereográfica. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador.	25	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Traballos e proxectos	Este traballo tratará de aplicar a normativa á análise e definición dun obxecto real. Resultados de aprendizaxe: Coñecer o proceso de elaboración e interpretación do debuxo de conxunto, lista de pezas e despezamento dun mecanismo. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións a man alzada. Adquirir as destrezas necesarias para realizar representacións utilizando aplicacións informáticas de deseño asistido por computador.	25	CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Realizarase avaliación continua do proceso de aprendizaxe do estudante.

A cualificación global será o resultado de sumar as notas obtidas nos distintos elementos de "Avaliación" ponderadas polo seu peso na cualificación e sempre que en cada proba (das dúas de resposta curta e das dúas de resolución de problemas, así como no traballo) obtéñase polo menos o 30 % do seu valor individual.

A materia supérase ao obter unha cualificación global de 5 puntos.

Os alumnos que non superen a avaliación continua poderán realizar o exame final. O exame final consistirá dunha parte de teórico-práctica e outra parte de resolución de problemas que se valorarán cun 50% cada unha.

Os alumnos que obteñan polo menos un 30 % en cada proba de resposta curta e a media delas sexa polo menos de 4 puntos non terán que facer a parte teórico-práctica do exame final.

Os alumnos que obteñan polo menos un 30 % en cada proba de resolución de problemas e/ou exercicios así como no traballo e a media delas sexa polo menos de 4 puntos non terán que facer a parte de resolución de problemas do exame final.

Calendario de exames:

-Convocatoria Fin de Carreira: 11 Setembro 2017

-Convocatoria Ordinaria 1er Período: 09 Xaneiro 2018

-Convocatoria Extraordinaria Xullo: 20 Xuño 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

Guirado Fernández, Juan José, Iniciación á Expresión Gráfica na Enxeñería, Última edición, Gamesal, 2003,

Menéndez Fernández, Guzmán y Palancar Penell, Manuel, Geometría descriptiva: sistemas de representación: diédrica, cónica, estereográfica, Última edición, Minuesa, 1985,

Ramos Barbero, Basilio y Esteban García Maté, Esteban, Dibujo Técnico, Última edición, AENOR, 2006,

Izquierdo Asensi, Fernando, Ejercicios de Geometría Descriptiva II (Sistema Acotado), Última edición, Paraninfo, 2005,

#### Bibliografía Complementaria

Lisle, R.J. and Leyshon, P. R, Stereographic Projection Techniques for Geologists and Civil Engineers, Última edición, Cambridge University Press, 2004,

Izquierdo Asensi, Fernando, Geometría Descriptiva, Última edición, Paraninfo, 2008,

Espinosa Escudero, María del Mar, Fundamentos de dibujo técnico y diseño asistido, Última edición, UNED, 2002,

Giesecke, Frederick E., Technical Drawing with Engineering Graphics, Última edición, Prentice Hall, 2012,

### Recomendacións



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

Materia	Física: Física I			
Código	V09G310V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Ramos Docampo, Miguel Alexandre Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Ulla Miguel, Ana María Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	<a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>			
Descrición xeral	Física I é unha materia de formación básica que consta de 6ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á ETS de Enxeñeiros de Minas. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algún dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da ETS de Enxeñaría de Minas. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e as Ondas e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Mecánica e as Ondas.	CE4 CT1
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica e as Ondas.	CT3

Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica e as Ondas.	CT4
Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica e as Ondas.	CT5
Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	CT10

## Contidos

Tema	
NOCIÓNS SOBRE TEORÍA DE CAMPOS	Vectores e operacións con vectores. Campos escalares e campos vectoriais. Circulación dun vector ao longo dunha liña. Campos vectoriais conservativos. Potencial. Campos centrais. Campos newtonianos. Fluxo dun vector a través dunha superficie. Teorema de Gauss.
CINEMÁTICA DO PUNTO	Punto. Traxectoria dun punto. O vector velocidade. O vector aceleración. Estudo de algúns movementos.
CINEMÁTICA DOS SISTEMAS RÍXIDOS	Concepto de sistema ríxido. Movemento de translación. Movemento de rotación arredor dun eixo fixo. Movemento xeral. Movemento relativo.
LEIS DA DINÁMICA	Leis de Newton. Postulado da relatividade de Galileo. Principio de superposición.
DINÁMICA DO PUNTO	Momento da cantidade de movemento. Momento dunha forza. Traballo e potencia. Enerxía cinética. Enerxía potencial. Teorema conservación da enerxía.
DINÁMICA DE SISTEMAS	Sistemas de puntos. Forzas internas e externas. Cantidade de movemento. Centro de masas dun sistema. Momento cinético dun sistema de puntos. Enerxía cinética dun sistema de puntos. Expresión xeral da enerxía dun sistema de puntos. Conservación.
DINÁMICA DO SÓLIDO RÍXIDO	Introdución. Centro de gravidade. Momento cinético dun sólido ríxido en tres dimensións. Ecuación do movemento dun sólido ríxido arredor dun eixo fixo. Momento cinético dun sólido ríxido en tres dimensións. Enerxía cinética de rotación. Cálculo de momentos e produtos de inercia. Teorema de Steiner.
ESTÁTICA	Estática do punto. Estática dos sistemas de puntos. Tipos de rozamento entre sólidos.
MÁQUINAS SIMPLES	Principios, definicións e clasificacións. Ventaxa mecánica. Palancas, poleas e tornos.
ELASTICIDADE	Elasticidade e plasticidade. Esfuerzo e deformación. Tracción, compresión e cizalladura.
VIBRACIÓNS	Movementos periódicos. Movemento harmónico simple. Oscilacións amortecidas. Oscilacións forzadas.
MOVIMENTO ONDULATORIO	Ondas. Clases de ondas. Ecuación do movemento ondulatorio. Enerxía do movemento ondulatorio. Intensidade de onda. Absorción. Principio de Huygens. Reflexión e refracción de ondas. Polarización. Interferencia. Experimento de Young. Concepto de difracción. Ondas estacionarias nunha dimensión. Efecto Doppler.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Seminarios	2.5	17.5	20
Probas de resposta curta	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informes/memorias de prácticas	0.5	4	4.5

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia. Realización de experiencias de cátedra.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.
Titoría en grupo	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado coa función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe.
Seminarios	Traballo en profundidade sobre un tema. Ampliación e relación dos contidos dados nas sesións maxistrais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado. A atención pode ser individual ou en grupos reducidos, de acordo co carácter da atención e ten lugar normalmente no despacho do/a docente ou na aula si é preciso. Nestas actividades o/a docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumnado e axudalo a realizar con éxito o correspondente traballo autónomo. O profesorado indica nos primeiros días de clase o lugar, día e hora para esa atención personalizada e pode consultarse no apartado PROFESORADO da web do centro: <a href="http://etseminas.uvigo.es/">http://etseminas.uvigo.es/</a>
Seminarios	En sesións específicas de seminario o profesorado realiza un seguimento do traballo de cada grupo aportando o material necesario para a súa realización cando o alumnado non o poida conseguir. A resolución de dúbidas realízase nesas sesións de seminario e máis no horario de titoría en grupo.
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son realizadas en grupos baixo a supervisión do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante cada sesión de prácticas de laboratorio e, posteriormente, se o alumnado o require, durante o horario de titoría individualmente ou en grupo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente.
Sesión maxistral	A resolución de dúbidas realízase durante o horario de titorías individualmente ou en grupo.
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Os informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente ou en grupo seguindo as indicacións do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante o horario da prácticas de laboratorio ou durante o horario de titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente.
Probas de resposta curta	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Memoria de Traballo. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica e as Ondas. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica e as Ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica e as Ondas. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CE4 CT3 CT4 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de 3 exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica e as Ondas. Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica e as Ondas. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	CE4 CT1 CT3 CT5 CT10
Sesión maxistral	Exame escrito de 12 cuestións de resposta curta. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica e as Ondas. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica e as Ondas.	35	CE4 CT1 CT5

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Con obxecto de facilitar unha avaliación continua durante o cuadrimestre faranse exames parciais voluntarios (con contidos das sesións maxistras e das de resolución de exercicios) que de ser aprobadas liberan os contidos correspondentes no exame final escrito de primeira convocatoria. Outras probas voluntarias de teoría ou de problemas incrementan soamente a nota final si se acada un mínimo de 3.5 nos exames escritos. A asistencia ás sesións de Grupos B e Grupos C é obrigatoria, polo tanto a cualificación obtida na Memoria de Traballo de Seminario e na Memoria de Prácticas de Laboratorio pondérase de acordo coa asistencia.

Na convocatoria de Xullo o exame escrito consta de 3 exercicios e 9 cuestións de respostacurta e supón, igual que na primeira convocatoria, un 70% da nota final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 19/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 13/06/2018

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

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., Física universitaria, 12, Pearson Educación, 2009, Naucalpán de Juárez (México)

Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Mazurek, D.F., Mecánica vectorial para ingenieros, 10, McGraw-Hill, 2013, México

#### Bibliografía Complementaria

Burbano de Ercilla S., Burbano García E., García Muñoz C., Problemas de Física, 27, Mira Editores, 2006, Madrid

Bauer W., Westfall G., Física para ingeniería y ciencias, 2, McGraw-Hill, 2014, México

De Juana Sardón, J.M., Física General, 2, Pearson Prentice Hall, 2007, Madrid

Tipler P.A., Física para las ciencias y la tecnología, 6, Reverté, 2010, Barcelona

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Física: Física II/V09G310V01202

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

### Outros comentarios

Recoméndanse os seguintes coñecementos previos: Coñecementos básicos de álgebra trigonométrica e vectorial así como

de cálculo diferencial e integral de funcións de variable real. Nocións fundamentais da cinemática, dinámica e estática do punto material.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra lineal</b>				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G310V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.dma.uvigo.es/~eliz/">http://www.dma.uvigo.es/~eliz/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexar as operacións básicas do cálculo matricial	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10



Coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar

CE1  
CT1  
CT4  
CT5  
CT10

Manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cuadráticas

CE1  
CT1  
CT4  
CT5  
CT10

### Contidos

Tema	
Preliminares	Estrutura de corpo. Números complexos. Vectores e produto escalar.
Matrices e determinantes	Operacións con matrices. Trasposición de matrices. Forma graduada e rango dunha matriz. Cálculo da matriz inversa. Determinantes. Formas cadráticas.
Sistemas de ecuacións lineais	Expresión matricial. Conxuntos de solucións. Método de Gauss. Factorización LU. Mínimos cadrados. Axuste.
Espazos vectoriais e aplicacións lineais	Espazos e subespacios vectoriais. Independencia lineal. Bases e dimensión. Bases ortonormais. Aplicacións lineais. Transformacións ortogonais.
Diagonalización e funcións de matrices	Cálculo de autovalores e autovectores. Matrices diagonalizables. Diagonalización ortogonal. Clasificación de formas cadráticas. Descomposición en valores singulares. Funcións de matrices.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	55	82.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas de informática	10	17.5	27.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios en clase e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e axudar a comprender os conceptos introducidos nas sesións maxistras

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá as dúbidas dos alumnos persoalmente. Resolveranse dúbidas tanto de forma presencial (en horario de titorías) como de forma non presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	O profesor atenderá as dúbidas dos alumnos persoalmente. Resolveranse dúbidas durante as sesións de aulas de informática, nas horas de titorías e por correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tres probas parciais. Resultados de aprendizaxe: Manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cadráticas	50	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame global ao final do cuadrimestre. Resultados de aprendizaxe: Manexar as operacións básicas do cálculo matricial, coñecer os métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais, coñecer os conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais, coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar, manexar algunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, clasificacións de formas cadráticas	50	CE1 CT1 CT4

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A nota do exame final (NEF) puntuarase sobre 10. O alumno obtén unha nota de avaliación continua sobre 5 puntos (NEC) resultado de sumar as notas do tres probas realizadas durante o curso (a primeira vale 1 punto, a segunda 1,5 e a terceira 2,5). A nota final (NF) obtense mediante a seguinte fórmula:

$$NF = NEC + (10 - NEC) * NEF / 10.$$

Para a avaliación dos alumnos na convocatoria de xullo séguese a fórmula anterior, cambiando NEF pola nota dun novo exame final (mantense a nota de avaliación continua).

Calendariode exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 19/12/2017
- Convocatoria extraordinaria xullo: 17/06/2018

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

- Lay, David, Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª ed., Pearson, 2012,
- Poole, David, Álgebra lineal. Una introducción moderna, 3ª ed., Cengage Learning, 2011,
- Strang, Gilbert, Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª ed., Thomson, 2007,

#### Bibliografía Complementaria

- Liz, Eduardo, Apuntes de álgebra lineal, 2015, Disponible en Internet

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G310V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
O alumnado deberá coñecer os conceptos e técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións	CE1 CT1
O alumnado será capaz de manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática	CE1 CT1 CT5
O alumnado será capaz de manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións	CE1 CT1
O alumnado será capaz de utilizar algún programa informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial, facer representacións gráficas e obter aproximacións numéricas	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10

<b>Contidos</b>
Tema

Preliminares	Desigualdades. Funcións. Composición de funcións e funcións inversas.
Límites e continuidade de funcións dunha variable	Límite dunha función nun punto. Continuidade. Límites en infinito. Cálculo de límites. Teorema dos valores intermedios e aplicacións.
Introdución ás funcións vectoriais	Funcións vectoriais dunha variable. Curvas. Campos escalares e vectoriais. Curvas de nivel. Nocións básicas de topoloxía en $\mathbb{R}^n$ .
Continuidade e cálculo diferencial de funcións de varias variables	Límites e continuidade de funcións de varias variables. Derivadas parciais e plano tanxente. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivación implícita. Vector gradiente e derivadas direccionais. Derivadas parciais de orde superior. Extremos locais e globais dun campo escalar. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	55	82.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas de informática	10	17.5	27.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor exporá os contidos teóricos da materia e exemplos ilustrativos
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios en clase e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e axudar a comprender os conceptos introducidos nas sesións maxistrais

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os profesores atenderán as dúbidas dos alumnos persoalmente. Resolveranse dúbidas tanto de forma presencial (en horario de titorías) como de forma non presencial por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Os profesores atenderán as dúbidas dos alumnos persoalmente. Resolveranse dúbidas durante as sesións de aulas de informática, nas horas de titorías e por correo electrónico.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba inicial: 1 pto. Resultados de aprendizaxe: Coñecer os conceptos básicos do cálculo diferencial nunha variable real.</p> <p>Proba intermedia dos temas 2 e 3: 1.5 ptos. Resultados de aprendizaxe: Coñecer os conceptos e técnicas básicas do cálculo diferencial nunha variable real e as súas aplicacións. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións.</p> <p>Proba intermedia dos temas 4 e 5: 2.5 ptos. Resultados de aprendizaxe: Coñecer os conceptos e técnicas básicas do cálculo diferencial en varias variables reais e as súas aplicacións. Manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións.</p>	50	CE1 CT1 CT5
Prácticas en aulas de informática	Resolución de exercicios; utilización dunha ferramenta informática para a resolución de exercicios, representacións gráficas, etc. Resultados de aprendizaxe: coñecer algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	10	CE1 CT1 CT4 CT5
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Realizarase un exame global ao final do cuadrimestre.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Coñecer os conceptos e técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións. Manexar os operadores diferenciais usuais da física matemática. Manexar as técnicas do cálculo diferencial para a procura de extremos e a aproximación local de funcións.</p>	40	CE1 CT1 CT5

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A nota do exame final (**NEF**) puntuarase sobre 10. O alumno obtén unha nota de avaliación continua (**NEC**) resultado de sumar as notas do tres probas realizadas durante o curso. A nota final (**NF**) obtense mediante a seguinte fórmula:

$$NF = NEC + (10 - NEC) * NEF / 10.$$

Para a avaliación dos alumnos na convocatoria de xullo séguese a fórmula anterior, cambiando NEF pola nota dun novo exame final (mantense a nota de avaliación continua).

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 18/06/2018

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

- Marsden, Jerrold y Tromba, Anthony, Cálculo vectorial, 5ª edición, Pearson, 2004,
- Stewart, James, Cálculo. Conceptos y contextos, 4ª edición, Thomson, 2010,
- Rogawski, Jon, Cálculo: varias variables, 2ª edición, Reverte, 2012,

#### Bibliografía Complementaria

- Larson, Ron y Edwards, Bruce, Cálculo I, 9ª edición, McGraw Hill, 2010,
- Larson, Ron y Edwards, Bruce, Cálculo II, 9ª edición, McGraw Hill, 2010,
- Eduardo Liz, Apuntes de cálculo diferencial en una y varias variables reales, 2016, Disponible en Internet

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química</b>				
Materia	Química			
Código	V09G310V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Izquierdo Pazó, Milagros			
Profesorado	Cruz Freire, José Manuel Izquierdo Pazó, Milagros Rincón Fontán, Mirian			
Correo-e	mizqdo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O programa da materia contén os fundamentos que deben considerarse á hora de analizar os compostos e estudar as reaccións químicas desde distintos puntos de vista (estequiometría, cambio enerxético, espontaneidade, extensión e velocidade das mesmas)			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer

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.	- saber - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos de Química.	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CT3
Comprender que o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía, segundo a característica e necesidades da sociedade en cada momento.	CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Saber avaliar a información de diferentes fontes para formarse unha opinión propia que lle permita expresarse criticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química.	CT5 CT10

## Contidos

Tema	
Tema 1.- Conceptos básicos e estequiometría	1.1.- Átomos concepto de mol. 1.2.- Sustancias fórmulas moleculares e empíricas. 1.3.- Mesturas e disolucións. Unidades de concentración. 1.4.-Gases ideais, mesturas gasosas e presións parciais. 1.5. Reaccións, estequiometria e rendemento.
Tema 2.- Aspectos enerxéticos e criterio de evolución das reaccións químicas	2.1.-Enerxía interna. 2.2.- Entalpía e termoquímica. 2.3.- Enerxía libre de Gibbs e espontaneidade.
Tema 3.- Introducción á química inorgánica.	3.1.- Modelo mecanocuántico do átomo. 3.2.- Orbitais atómicos e configuracións electrónicas. 3.3. Táboa periódica e propiedades periódicas. 3.4.- Ligazón covalente. Modelo de ligazón valencia. Estrutura espacial e xeometría molecular, repulsión de pares electrónicos e hibridación. 3.5.- Forzas intermoleculares. 3.6.- Estado sólido. Tipos de sólidos. Redes cristalinas. 3.7.- Ligazón iónico. Sólidos iónicos e enerxía de rede. 3.8.- Ligazón metálica. Condución eléctrica.
Tema 4.- Líquidos. Cambios de estado. Disolucións.	4.1.- Estado líquido. 4.2.- Diagrama de fases. 4.3.- Presión de vapor. 4.4.- Propiedades coligativas.
Tema 5.- Equilibrio químico.	5.1.- Equilibrio químico. Constante de equilibrio e espontaneidade. 5.2.- Equilibrios homoxéneos e heteroxéneos. 5.3.- Equilibrios en disolución acuosa (acido base, redox). Solubilidade e precipitación. 5.4.- Modificación das condicións de equilibrio.



Tema 6.- Reaccións acedo base.	6.1.- Ácidos e bases. Pares conxugados. 6.2.- Concepto de pH. 6.3.- Fortaleza dos ácidos e as bases. 6.4.- Propiedades acedo base dos sales. 6.5.- Disolucións reguladoras. 6.6.- Métodos volumétricos de valoración.
Tema 7.-Sistemas electroquímicos.	7.1.- Procesos de oxidación e redución. 7.2.- Potenciais estándar de eléctrodo. 7.3. Potencial de pila, enerxía libre de Gibbs e equilibrio. 7.4.- Electroquímica aplicada. Pilas electroquímicas e procesos industriais de electrólises.
Tema 8.- Cinética química.	8.1.- Velocidade de reacción e ecuación cinética. 8.2.- Ecuacións de velocidade integrada. Tempo de vida media. 8.3.- Factores que modifican a velocidade de reacción. Catalizadores. 8.4.- Mecanismos de reacción.
Tema 9.- Introducción á química orgánica.	9.1.- Tipos de compostos e grupos funcionais. 9.2.- Reaccións orgánicas e intermedios. 9.3.- Hidrocarburos e aromaticidad. 9.4.- Petróleo. Produtos petroquímicos primarios e finais.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21.5	32.5	54
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	58	78
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Probas de resposta curta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos coñecementos básicos correspondentes aos temas da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e exercicios. Algúns serán propostos pra resolver de forma autónoma e outros serán resoltos en clase.
Prácticas de laboratorio	Cada práctica incluírá unha serie de cuestións ou exercicios que deberán ser realizados e entregados ao profesor. Estas prácticas serán obrigatorias para todos os alumnos, excepto os que teñan aprobada a actividade en cursos anteriores.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos disporán de horas de tutorías para aclarar as dúbidas relativas aos contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos disporán de horas de tutorías para aclarar as dúbidas relativas á resolución dos problemas propostos.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos disporán de horas de tutorías para aclarar calquera cuestión relativa ao traballo realizado no laboratorio.

### Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------

Sesión maxistral	En cada un dos parciais e nos exames oficiais, expóranse preguntas tipo test ou de resposta curta para avaliar as competencias adquiridas. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos adquiridos sobre a materia.  Resultados de aprendizaxe: Os alumnos serán capaces de comprender os aspectos básicos da química e como o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía. Así mesmo, deben ser capaces de avaliar a información procedente de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse críticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química	45	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.  Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia	45	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán entregar as respostas aos problemas e cuestións expostos en cada práctica. Os alumnos deberán ser capaces de organizar, planificar e desenvolver o traballo en equipo, aceptando responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar. É imprescindible aprobar esta actividade para superar a materia.  Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT4 CT5 CT10

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### Probos parciais:

Realizaranse dúas probas parciais con carácter eliminatorio respecto ás convocatorias oficiais. Cada unha delas cun peso relativo na cualificación final do 30%. Cada parcial constará de preguntas de resposta curta e de exercicios para resolver cun peso respectivo do 50%. Para sumar ambas as partes será necesario alcanzar, polo menos, un 45% da cualificación en cada unha delas.

**Exame final 1ª convocatoria ordinaria:** Incluirá os contidos non avaliados nas probas parciais, cun peso relativo na cualificación final do 30%; ademais cada alumno deberá repetir a avaliación dos contidos non superados de forma parcial.

**Primeira edición da acta:** Cando se aprobaran todas as probas parciais e o traballo de laboratorio, a nota será a suma de todas as cualificacións. Noutro caso, reflectirase unicamente a suma das cualificacións inferiores a 5,0 das probas parciais. Os contidos aprobados e a nota de laboratorio resérvanse para sumar á cualificación obtida na convocatoria extraordinaria.

**Exame final convocatoria extraordinaria Xullo:** O alumno deberá examinarse dos contidos non superados previamente.

**Segunda edición da acta:** A cualificación obtida na convocatoria extraordinaria, sumarase á dos parciais aprobados e do laboratorio.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 22/06/2018

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**

Petrucci, Ralph H., Química general: principios y aplicaciones modernas., 11ª ed., Pearson Education, 2017,

Kotz, John C., Química y reactividad química, 6ª ed., Thomson, 2005,

Chang, Raymond, Química, 12ª ed., McGraw-Hill, 2017,

Brown, Theodore L., Química: la ciencia central, 12ª ed., Pearson Educación, 2014,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Tecnoloxía ambiental/V09G310V01402

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos/V09G310V01532

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Dirección e xestión**

Materia	Empresa: Dirección e xestión			
Código	V09G310V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso			
Profesorado	García Vázquez, José Manuel Mandado Vazquez, Alfonso			
Correo-e	amandado@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Fundamentos de empresa			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE6	Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos	CE6
Comprender a empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan	CT4
Adquirir técnicas para realizar unha análise da empresa e da súa contorna.	CT7
Coñecer os conceptos fundamentais da xestión de empresas.	CT3
Coñecer e saber aplicar os criterios básicos para a toma de decisións nas empresas.	CT5
CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e gestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	CT5

CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc	CT5 CT7
Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa.	CT3 CT5
Coñecer e saber aplicar os criterios de selección de investimentos	CT1 CT7
Comprender os conceptos de mercadotecnia e dirección de mercadotecnia	CT5 CT7
Ser capaz de definir o mercado da empresa e de analizar a situación do devandito mercado.	CE6 CT10
Coñecer as variables da mercadotecnia-mix e utilízalas para a adopción de decisións comerciais eficientes.	CE6 CT1
Capacidade de traballar en equipo.	CT4 CT7
Habilidades, tanto orais como escritas, para argumentar de forma coherente e intelixible.	CT1 CT3 CT5 CT7

### Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	O concepto de empresa. A empresa como sistema. Os subsistemas da empresa. A figura do empresario. Empresa e contorna. Os obxectivos da empresa. Formas e clases de empresas.
Tema 2: O SISTEMA DE FINANCIAMENTO	A función financeira. A análise económica-financieiro da empresa. Equilibrio económico-financieiro. Análise do Balance de Situación. Fontes de financiamento da empresa. Ratios.
Tema 3: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Función de produción. Clasificación das actividades produtivas. Clasificación dos procesos produtivos. A programación económica da produción. A produtividade: indicadores de produtividade. Investigación de Operacións
Tema 4: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	O mercado.A competencia. O sistema de comercialización. Marketing-mix.
Tema 5: O INVESTIMENTO NA EMPRESA	Concepto de Inversión Tipos de Inversión Métodos de Selección de Investimentos
Tema 6: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	O sistema de dirección. O sistema humano. O sistema cultural. O sistema político.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	30	47.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	27.5	37.5
Prácticas autónomas a través de TIC	15	0	15
Traballos de aula	5	20	25
Seminarios	2.5	17.5	20
Titoría en grupo	2.5	2.5	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa asignatura. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección magistral.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de xeito autónomo.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos no aula baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten afondar ou complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da asignatura para asesoramiento/desenvolvemento de actividades da asignatura e do proceso de aprendizaxe.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Tutorías destinadas a resolver dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, as clases prácticas e os traballos tutorizados. Neste apartado tamén se inclúe a aclaración aos alumnos de calquera cuestión sobre as probas realizadas ao longo do curso.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Tutorías destinadas a resolver dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, as clases prácticas e os traballos tutorizados. Neste apartado tamén se inclúe a aclaración aos alumnos de calquera cuestión sobre as probas realizadas ao longo do curso.
Traballos de aula	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Tutorías destinadas a resolver dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, as clases prácticas e os traballos tutorizados. Neste apartado tamén se inclúe a aclaración aos alumnos de calquera cuestión sobre as probas realizadas ao longo do curso.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avaliaranse os contidos teóricos impartidos en aula. Resultados de aprendizaxe: Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos. Comprender a empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan. Adquirir técnicas para realizar unha análise da empresa e da súa contorna. Coñecer os conceptos fundamentais da xestión de empresas. Coñecer e saber aplicar os criterios básicos para a toma de decisións nas empresas. Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise das decisións no ámbito das operacións. Comprender a estrutura económico-financeira da empresa e o concepto de equilibrio económico-financieiro. Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa. Coñecer e saber aplicar os criterios de selección de investimentos. Comprender os conceptos de mercadotecnia e dirección de mercadotecnia Ser capaz de definir o mercado da empresa e de analizar a situación do devandito mercado. Coñecer as variables da mercadotecnia-mix e utilízalas para a adopción de decisións comerciais eficientes. Capacidade de traballar en equipo. Habilidades, tanto orais como escritas, para argumentar de forma coherente e intelixible.	10	CE6 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase a resolución de casos prácticos ou problemas baseados na teoría. Resultados de aprendizaxe: Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos. Comprender a empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan. Adquirir técnicas para realizar unha análise da empresa e da súa contorna. Coñecer os conceptos fundamentais da xestión de empresas. Coñecer e saber aplicar os criterios básicos para a toma de decisións nas empresas. Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise das decisións no ámbito das operacións. Comprender a estrutura económico-financiera da empresa e o concepto de equilibrio económico-financiero. Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa. Coñecer e saber aplicar os criterios de selección de investimentos. Comprender os conceptos de mercadotecnia e dirección de mercadotecnia Ser capaz de definir o mercado da empresa e de analizar a situación do devandito mercado. Coñecer as variables da mercadotecnia-mix e utilízalas para a adopción de decisións comerciais eficientes. Capacidade de traballar en equipo. Habilidades, tanto orais como escritas, para argumentar de forma coherente e intelixible.	90	CE6 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
---	---	----	--

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A avaliación continua constará dun conxunto de probas planificadas e desenvolvidas ao longo do curso, tanto nas clases de teoría como nas de prácticas, que se completará cunha proba final que cubrirá total ou parcialmente a materia. O peso das tarefas avaliadas na cualificación final será dun 50% para os alumnos que obteñan a máxima cualificación en ditas tarefas. Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigación de repetirlas. O estudante ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada tarefa nun prazo razoable tras a súa realización ou entrega. A cualificación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

2. Para superar a avaliación continua o alumno deberá superar as probas realizadas, haber entregado as tarefas propias da materia e realizar as prácticas da materia. Os alumnos que non superen a avaliación continua terán que ir ao exame final coa totalidade da materia. Os alumnos que superasen as probas da avaliación continua terán que realizar unha proba final reducida que suporá un 50% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (o 50% restante). Os alumnos que non realizasen as probas de avaliación continua ou non as superaron terán que realizar unha proba total de toda a materia. Nesta proba avaliaranse todos os contidos desenvolvidos na materia (clases teóricas, prácticas de laboratorio e traballo).

3. Sobre a convocatoria extraordinaria de Xullo: O alumno que non aprobase a materia elixe se desexa ser reevaluado completamente sobre a máxima nota posible ou se se lle aplica o procedemento de avaliación estipulado na materia mantendo a nota obtida nas tarefas previas. Por defecto, ao alumno gárdanselle os resultados das probas realizadas (sempre que alcanzase o mínimo exixido para superalas) podendo optar no momento do exame pola realización íntegra do mesmo.

Calendario de exames:- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017- Convocatoria ordinaria 2º período: 15/05/2018- Convocatoria extraordinaria xullo: 29/06/2018

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

Carmen Ortega, Francisco Paéz, Productos y servicios financieros y de seguros básicos, 2ª ed., Algaida, 2006,  
Suárez Suárez, Andrés S., Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa, Pirámide, 2005,  
Francisco Mochón y Rafael Isidro, Diccionario de términos financieros y de inversión, McGraw Hill, 2006,  
Juan Gómez Aparicio y otros, Productos y servicios financieros, Pirámide, 2005,

### Bibliografía Complementaria

E. Bueno Campos, Curso básico de economía de la empresa, Pirámide, 2004,  
Eduardo Martínez Abascal, Finanzas para directivos, McGraw Hill, 2012,

## Recomendacións





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física II**

Materia	Física: Física II			
Código	V09G310V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Pérez Vallejo, Javier Testa Anta, Martín Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	<a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>			
Descrición xeral	Física 2 é unha materia de formación básica que consta de 6ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á ETS de Enxeñeiros de Minas. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algúns dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da ETS de Enxeñeiros de Minas. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Óptica e do Electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo.	CE4 CT1
Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo.	CT3

Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo.	CT4
Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo.	CT5
Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	CT10

### Contidos

Tema	
NATUREZA E PROPAGACIÓN DA LUZ	Natureza da luz. Principio de Fermat. Reflexión e refracción da luz. Reflexión total: Ángulo límite.
SISTEMAS ÓPTICOS	Dióptrios: esférico e plano. Aumento lateral.
INSTRUMENTOS ÓPTICOS: LENTES	Lentes esféricas. Lentes delgadas. Trazado de raios. O ollo como instrumento óptico.
ELECTROSTÁTICA. O CAMPO ELÉCTRICO NO BALEIRO	Carga eléctrica. Condutores e illantes. Lei de Coulomb. O campo eléctrico. Lei de Gauss. Campo eléctrico nun condutor. Condensadores. O dipolo eléctrico: Accións do campo eléctrico sobre un dipolo.
ELECTROSTÁTICA. O CAMPO ELÉCTRICO EN DIELECTRICOS	O vector polarización. Cargas de polarización.
ENERXÍA ELECTROSTÁTICA	Introdución. Enerxía potencial dun grupo de cargas puntuais. Enerxía dun condensador cargado.
CORRENTE CONTINUA	Corrente eléctrica. Intensidade de corrente. Densidade de corrente. Lei de Ohm. Lei de Joule. Xerador eléctrico. Forza electromotriz. Circuitos de corrente continua. Leis de Kirchhoff.
MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO NO BALEIRO	Forza magnética sobre unha carga en movemento. Indución magnética. Accións do campo magnético sobre un condutor lineal polo que circula unha corrente eléctrica. Lei de Biot e Savart. Lei de Ampère da circulación. Fluxo magnético.
MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO EN MEDIOS MATERIAIS	Magnetización da materia. O vector intensidade de campo magnético. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Ferromagnetismo.
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEPENDENTES DO TIEMPO	Lei de Faraday e Lenz. Indución mutua. Autoindución.
CORRENTE ALTERNA	Valor eficaz dunha función periódica. Circuito RLC en serie. Reactancia. Impedancia. Resonancia. Potencia nos circuitos de corrente alterna. Circuitos de corrente alterna. Formulación complexa.
ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	Xeneralización da Lei de Ampère. Ecuacións de Maxwell. Espectro electromagnético.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Seminarios	2.5	17.5	20
Probas de resposta curta	1	8	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	8	9
Informes/memorias de prácticas	0.5	4	4.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.

Titoría en grupo	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado coa función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe.
Seminarios	Traballo en profundidade sobre un tema. Ampliación e relación dos contidos dados nas sesións maxistras.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado. A atención pode ser individual ou en grupos reducidos, de acordo co carácter da atención e ten lugar normalmente no despacho do/a docente ou na aula si é preciso. Nestas actividades o/a docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumnado e axudalo a realizar con éxito o correspondente traballo autónomo. O profesorado indica nos primeiros días de clase o lugar, día e hora para esa atención personalizada e pode consultarse no apartado PROFESORADO da web do centro: <a href="http://etseminas.uvigo.es/">http://etseminas.uvigo.es/</a>
Seminarios	En sesións específicas de seminario o profesorado realiza un seguimento do traballo de cada grupo aportando o material necesario para a súa realización cando o alumnado non o poida conseguir. A resolución de dúbidas realízase nesas sesións de seminario e máis no horario de titoría en grupo.
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son realizadas en grupos baixo a supervisión do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante cada sesión de prácticas de laboratorio e, posteriormente, se o alumnado o require, durante o horario de titoría individualmente ou en grupo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente.
Sesión maxistral	A resolución de dúbidas realízase durante o horario de titorías individualmente ou en grupo.
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Os informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente ou en grupo seguindo as indicacións do profesorado. A resolución de dúbidas realízase durante o horario da prácticas de laboratorio ou durante o horario de titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A resolución de dúbidas realízase durante as sesións de seminario e máis durante o horario de titoría individualmente.
Probas de resposta curta	A resolución de dúbidas realízase individualmente durante o horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Memoria de Traballo. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CE4 CT3 CT4 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de 3 exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	CE4 CT1 CT3 CT5 CT10
Sesión maxistral	Exame escrito de 12 cuestións de resposta curta. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo.	35	CE4 CT1 CT5

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Con obxecto de facilitar unha avaliación continuadurante o cuadrimestre faranse exames parciais voluntarios (con contidos das sesións maxistrais e das de resolución de exercicios) que de ser aprobadas liberan os contidos correspondentes no exame final escrito de primeira convocatoria.

Outras probas voluntarias de teoría ou de problemas incrementan soamente a nota final si se acadan un mínimo de 3.5 nos exames escritos. A asistencia ás sesións de Grupos B e Grupos C é obrigatoria, polo tanto a cualificación obtida na Memoria de Traballo de Seminario e na Memoria de Prácticas de Laboratorio pondérase de acordo coa asistencia.

Na segunda convocatoria o exame escrito consta de 3 exercicios e 9 cuestións de resposta curta e supón, igual que na primeira convocatoria, un 70% da nota final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 13/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 29/05/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 27/06/2018

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

Sears, F.W.; Zemansky, M.W.; Young, H.D.; Freeman, R.A., Física Universitaria, 12, Pearson Educación, 2009, Naucalpán de Juárez (México)

Tipler P.A., Física para las ciencias y la tecnología, 6, Reverté, 2010, Barcelona

#### Bibliografía Complementaria

Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; García Muñoz, C., Problemas de Física, 27, Mira Editores, 2006, Madrid

Bauer, W.; Westfall, G., Física para Ingeniería y Ciencias, 2, McGraw-Hill, 2014, México

De Juana Sardón, J.M., Física General, 2, Pearson Prentice Hall, 2007, Madrid

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

### Outros comentarios

Recoméndanse os seguintes coñecementos previos: Coñecementos básicos de álgebra trigonométrica, complexa e vectorial

así como de cálculo diferencial e integral de funcións de variable real.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Estatística**

Materia	Informática: Estatística			
Código	V09G310V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Villaverde Taboada, Carlos			
Profesorado	Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	carlosvt@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os principais modelos de estatística aplicados na enxeñaría, co software correspondente.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso de programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	- saber
CE8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética / ser ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir os coñecementos básicos para o uso e programación de ordenadores.	CE3
Adquirir habilidade na xestión de bases de datos.	CT4 CT7
Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de bases de datos.	CE3 CE8 CT10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios.	CE8 CT7
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes.	CT3 CT5 CT7 CT10

Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables.	CT1 CT7
Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.	CT5 CT7

## Contidos

Tema	
0. INFORMÁTICA	<p>Descrición e comparativa das linguaxes de programación e dos sistemas operativos mais usuais. Os compoñentes básicos do hardware. Software: os programas informáticos de tratamento de datos con aplicacións na enxeñaría.</p> <p>Práctica 1: Uso avanzado da folla de cálculo e do procesador de textos. Prácticas restantes: software de tratamento de datos.</p>
1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E REGRESIÓN	Frecuencias. Tratamento de datos: medidas de tendencia central e de dispersión. Folla de cálculo: o modelo de regresión lineal simple e a estimación dos seus parámetros. Coeficientes de correlación e de bondade de axuste. Modelos de regresión non lineal. SPSS: a regresión lineal múltiple.
2. CÁLCULO DE PROBABILIDADES	Probabilidade condicionada. Sucesos independentes. Probabilidade total e fórmula de Bayes.
3. VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONAIS	Variables aleatorias discretas: función de masa de probabilidade, función de distribución, valor esperado, desviación típica. Tipos: Binomial, Poisson. Variables aleatorias continuas: función de densidade, función de distribución, valor esperado, desviación típica. Tipos: Normal, Exponencial, Log-Normal. Aproximacións normais á Binomial e Poisson (teorema central do límite).
4. INFERENCIA	Estimadores puntuais e estimadores por intervalos de confianza (IC): nivel de confianza, construción para a media real descoñecida e para a porcentaxe real descoñecida en poboacións normais e binomiais; IC para a diferenza de medias en 2 poboacións normais. Intervalos de control de calidade. SPSS: contrastes de hipótese: nivel de significancia, plantexamento. Contrastos para a diferenza de medias de 2 grupos baixo homocedasticidade (test previo F): t independente, t relacionada, Mann-Whitney, Wilcoxon. Xeneralización a máis de 2 grupos con ANOVA; comparacións múltiples post-hoc (MDS, Tukey, T3 Dunnett). Test Kruskal-Wallis.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	7.5	27.5	35
Prácticas de laboratorio	25	0	25
Prácticas autónomas a través de TIC	0	40	40

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Utilizarase software específico para tratamento de datos: fundamentalmente R-Commander (software libre) e unha introdución ó SPSS.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de maneira autónoma.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas autónomas a través de TIC	Nas horas de titoría e de prácticas no laboratorio de informática.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas horas de titoría.
Prácticas de laboratorio	Nas horas de titoría.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Traballo autónomo de tratamento de datos a partir de un ficheiro con datos reais, en base ó software desenrolado nas prácticas.  Avaliar os resultados da aprendizaxe: Adquirir os coñecementos básicos para o uso e programación de ordenadores. Adquirir habilidade na xestión de bases de datos. Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de bases de datos. Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes.	30	CE3 CE8 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Test Temas 1+2 (20%) Test Tema 3 (30%) Test Tema 4 (20%)  Avaliar os resultados da aprendizaxe: Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios. Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.	70	CE8 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os tests da Convocatoria Ordinaria son liberatorios de materia; a súa superación implica que os temas correspondentes quedarían excluídos do exame da devandita convocatoria.

Na avaliación de Xullo (Convocatoria Extraordinaria) mantéñense os mesmos porcentaxes para os tests, gardando a cualificación obtida nas "Prácticas autónomas a través de TIC" da Convocatoria Ordinaria.

#### DATAS DOS EXAMES

Convocatoria Fin de Carreira: 18 setembro de 2017

Convocatoria Ordinaria: 22 maio 2018

Convocatoria Extraordinaria: 25 xuño 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**

---

Devore, J.L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 2ª ed., Thomson, 2008, Madrid

Hernández Morales, Víctor, Probabilidad y sus aplicaciones en ingeniería informática, 2ª ed., Ediciones Académicas, 2007, Madrid

Pérez López, César, Técnicas estadísticas predictivas con IBM SPSS, 2ª ed., Ibergarceta Publicaciones, 2014, Madrid

Walpole, Ronald E., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 8ª ed., Pearson Educación, 2012, Madrid

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

---

Para abordar a materia, o alumnado deberá saber facer uso dos diferentes recursos que ofrece a biblioteca; supoñeráselle un manexo básico do ordenador e das ferramentas mais usuais de cálculo e álgebra.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Cálculo II**

Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G310V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Álvarez Vázquez, Lino José			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José			
Correo-e	lino@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia de Cálculo II do Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos proporciónase formación básica e común á rama da enxeñaría. Tal e como consta na memoria do grao, tras finalizar o cuadrimestre o alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse co manexo e resolución de ecuacións diferenciais de primeira orde e superior. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber
CE7	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría.	- saber facer
CE9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo integral e as súas aplicacións. Ao termo desta materia espérase que os alumnos aprendese a: - Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables. - Manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	CE1 CE7 CE9 CT1 CT4 CT5 CT10

## Contidos

### Tema

1. Cálculo integral de funcións dunha variable.	Xeneralidades: A integral de Riemann. Funcións integrables. Teorema fundamental do cálculo integral. Teorema do valor medio. Regra de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes e cambio de variable. Integrais impropias.
2. Métodos numéricos de integración en R.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Erro de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio e Simpson. Fórmulas de cuadratura composta.
3. Cálculo integral de funcións de varias variables.	Integrais dobres e triples en rexións elementais. Cambio da orde de integración. Cambio de variable. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas e esféricas.
4. Ecuacións diferenciais ordinarias.	Xeneralidades sobre as ecuacións diferenciais. Concepto de solución. Ecuacións diferenciais de primeira orde. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións autónomas. Ecuacións en variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións lineais. Familias de curvas. Traxectorias ortogonais.
5. Ecuacións diferenciais ordinarias de orde superior.	Ecuacións diferenciais de segunda orde e orde superior. Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas e non homoxéneas. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
6. Métodos numéricos para ecuacións diferenciais ordinarias.	Métodos para problemas de valor inicial: métodos dun paso, métodos multipaso, métodos predictor-corrector. Métodos para problemas de contorno: Métodos de tiro, métodos de diferenza finitas.
7. Introducción ás ecuacións diferenciais en derivadas parciais.	Clasificación: ecuacións elípticas, hiperbólicas e parabólicas. Problemas con valores na fronteira e problemas de valor inicial. Exemplos: ecuación de Laplace, ecuación da calor e ecuación de ondas.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	60	90
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Prácticas de laboratorio	5	8.75	13.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	8.75	13.75
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistras desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas utilizaranse a ferramenta informática MATLAB (ou outra similar) para estudar os métodos numéricos de aproximación de integrais e de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias descritos nos temas 2 e 6 da materia.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Faitic.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Faitic.
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante a plataforma Faitic.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>A avaliación será preferentemente continua. O alumno, nas primeiras semanas de clase, entregará ó profesorado da materia un formulario para inscribirse neste tipo de avaliación. Unha vez expresado o seu desexo por escrito de non participar, xa non poderá darse de alta da avaliación continua. A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación e nas que o alumno resolverá, ao longo das 10 prácticas de laboratorio, problemas e exercicios dos temas que se indican nos seguintes puntos:</p> <p>Catro sesións de problemas dunha hora:            Primeira sesión: Tema 1 (práctica da semana 2)            Segunda sesión: Tema 3 (práctica da semana 5)            Terceira sesión: Tema 4 (práctica da semana 7)            Cuarta sesión: Tema 5 (práctica da semana 9)</p> <p>Duas sesións de laboratorio de media hora:            Primeira sesión: Tema 2 (práctica da semana 3)            Segunda sesión: Tema 6 (práctica da semana 10)</p> <p>Estas seis probas suman un 30% da nota tendo cada unha un peso dun 5%.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables, e manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.</p>	30	CE1 CE7 CE9 CT1 CT4 CT5 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Esta proba é o exame final da avaliación continua, que se realizará unha vez rematadas as clases, cun peso do 70% da nota, nas datas fixadas pola Xunta de Escola (que poden ser consultadas na páxina web do Centro).</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Comprender os fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables, e manexar as técnicas elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.</p>	70	CE1 CE7 CE9 CT1 CT4 CT5 CT10

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Aqueles alumnos que non participen na avaliación continua, poderanse presentar a un exame final de todos os temas da materia na mesma data que a do exame final da avaliación continua. Nesta outra modalidade serán avaliados de 0 a 10 puntos.

No día do exame de recuperación, fixado pola Xunta de Escola (que pode ser consultado na páxina web do Centro), os alumnos que elixiron avaliación continua, poden optar a un exame que representa o 70% da nota. En caso de non haber elixido esta opción, o exame de recuperación será de todos os temas da materia, e será avaliado de 0 a 10 puntos.

Finalmente, un alumno considerárase non presentado se non se presenta a ningunha das probas ou exames da materia. En caso contrario considérase presentado e polo tanto recibirá a nota que lle corresponda.

Calendario de exames:

Fin de carreira: 20/09/2017

Convocatoria ordinaria 2º período: 24/05/2018

Convocatoria extraordinaria xullo: 04/07/2018

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

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

J. Stewart, Cálculo: Conceptos y contextos, 3ª Edición, Thomson, 2010, México

---

E. Marsden - A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 5ª Edición, Pearson-Addison, 2004, Madrid

---

D.G. Zill - M.R. Cullen, Matemáticas avanzadas para ingeniería: Ecuaciones diferenciales, 4ª Edición, McGraw-Hill, 2011, México, D.F.

---

#### **Bibliografía Complementaria**

---

A. Quarteroni - F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, 1ª Edición, Springer, 2006, Milán

---

#### **Recomendaciones**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeoloxía: Xeoloxía**

Materia	Xeoloxía: Xeoloxía			
Código	V09G310V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Díez Ferrer, José Bienvenido			
Profesorado	Bernabéu Tello, Ana María Díez Ferrer, José Bienvenido Gago Duport, Luís Carlos Méndez Martínez, Gonzalo Benito			
Correo-e	jbdiez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos sobre as diferentes ramas da Xeoloxía para incorporar estes coñecementos científicos e técnicos ao servizo das necesidades humanas, é dicir, para desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións problemáticas relacionadas coa enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE5	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía do terreo e a súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra	CE5 CT1
Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional	CE5 CT1
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidrogeoloxía	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir habilidades no manexo, interpretación e elaboración de cartografía xeral e temática	CE5 CT5 CT7

**Contidos**

Tema
------

TEMA 1: ESTRUCTURA E COMPOSICIÓN DA TERRA	Modelo xeoquímico (Cortiza, Manto e Núcleo). Modelo dinámico (Litosfera, Astenosfera, Mesosfera e Endosfera). Tectónica de Placas.
TEMA 2: O TEMPO XEOLÓXICO	Datación Relativa. Correlación das Capas de Rocha. Fósiles: Evidencias do Pasado. Datación con Radioactividade. Escala de Tempo Xeolóxico.
TEMA 3: MATERIA E MINERAIS	Definición de Mineral. Composición dos minerais. Estrutura dos minerais. Formación de Minerais. Polimorfismo e Isomorfismo. Clasificación dos minerais. Propiedades físicas dos minerais.
TEMA 4: PROCESOS E ROCHAS ÍGNEAS	Magmas. Orixe e Evolución dos magmas. Estruturas plutónicas e volcánicas. Texturas e Composicións ígneas. Clasificación das rochas ígneas. Rochas Volcánicas. Rochas Plutónicas.
TEMA 5: PROCESOS E ROCHAS SEDIMENTARIAS	Meteorización Física. Meteorización Química. Chans. Ambientes e Estruturas sedimentarias. Transformación do Sedimento en Rocha. Clasificación das Rochas Sedimentarias. Rochas Detríticas. Rochas Químicas.
TEMA 6: PROCESOS E ROCHAS METAMÓRFICAS	Metamorfismo. Factores do metamorfismo. Ambientes metamórficos. Zonas metamórficas. Texturas metamórficas. Clasificación das Rochas Metamórficas.
TEMA 7: XACEMENTOS MINERAIS.	Recursos Renovables e non Renovables. Recursos Enerxéticos. Recursos Minerais.
TEMA 8. DEFORMACIÓN DA CORTIZA	Esfuerzo-Deformación. Estruturas Xeolóxicas. Pregues, Fallas e Diaclasas. Cartografía de estruturas xeolóxicas.
TEMA 9: HIDROXEOLOXÍA	Hidroloxía superficial. Ciclo hidrolóxico. Recursos hídricos. Balance hídrico. Hidroxeoloxía. Tipos de acuíferos. Propiedades. Lei de Darcy. Hidráulica subterránea. Hidráulica de captacións.
TEMA 10: XEOLOXÍA DE ESPAÑA	As Grandes Unidades Xeolóxicas da Península Ibérica e das Illas Canarias. O Macizo Hespérico. As cordilleiras e Concas Alpinas. Xeoloxía de Galicia.
PRÁCTICAS	Recoñecemento de Minerais. Recoñecemento de Rochas Ígneas. Recoñecemento de Rochas metamórficas. Recoñecemento de Rochas Sedimentarias. Fundamentos de Cartografía. Mapas Topográficos. Fundamentos de Cartografía Xeolóxica. Mapas Xeolóxicos. Cortes Xeolóxicos. Historia Xeolóxica.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	23	57.5	80.5
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	0	5
Saídas de estudo/prácticas de campo	6	0	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1.6	0	1.6
Probas de resposta curta	2.4	0	2.4
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5
Informes/memorias de prácticas	0	12	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos principais contidos de cada tema. Previamente facilitarase aos alumnos o tema a tratar.
Prácticas de laboratorio	Actividades de adquisición de habilidades básicas, procedimentais e experimentais relacionadas coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan preguntas, problemas e/ou exercicios relacionados co temario da materia.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Sesión maxistral	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial, nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito de cuestións de desenvolvemento. Resultados da aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra - Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional	28	CE5 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios. Resultados da aprendizaxe: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidroxeoloxía	20	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno no que se recollen os resultados de prácticas expostas e sobre a saída de campo realizada. Resultados da Aprendizaxe: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidroxeoloxía - Adquirir habilidades no manexo, interpretación e elaboración de cartografía xeral e temática.	10	CE5 CT1 CT3 CT5 CT7
Probas de resposta curta	Exame escrito de cuestións de resposta curta. Resultados da aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra - Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional	42	CE5 CT5 CT7

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### Convocatoria Ordinaria

A cualificación será o 70% a nota do exame de teoría, o 20% a nota do exame de prácticas, o 5% a memoria de resolución de problemas realizados en clase e o 5% a memoria da saída de campo.

Con obxecto de facilitar unha avaliación continua faranse DÚAS PROBAS PARCIAIS OPTATIVAS que terán validez de exame final. Se se obtivese unha nota superior a 5, será a nota a considerar na nota final, promediando coas obtidas nos exames do resto da materia.

Os alumnos que non superen algún dos parciais, ou aqueles alumnos que queiran presentarse para subir nota (solicitándoo previamente ós profesores), presentaranse a unha proba teórica final polo 70%. Para superar a materia é necesario que no exame final se obteña unha nota superior a 3,5 tanto na proba teórica como na proba práctica.



Para poder examinarse en calquera das dúas convocatorias é necesario realizar as prácticas de laboratorio e entregar as súas correspondentes memorias e resultados, ou informes compensatorios.

Tanto nas sesións de aula como de laboratorio realizarase un seguimento do nivel de asistencia. Aqueles alumnos que non alcancen un nivel de asistencia mínimo do 80%, non poderán optar a superar a materia por avaliación continua.

En caso de non ter cumprido coa asistencia mínima durante o curso, a cualificación será o 100% a nota do exame teórico-práctico.

#### *Convocatoria Extraordinaria*

Modalidades.

A) Poderán preservarse as cualificacións da proba práctica, se a nota foi superior a 5, e as cualificacións das memorias da saída campo e as prácticas de laboratorio. Os alumnos preséntanse unha proba teórica final polo 70% similar á da convocatoria ordinaria.

B) En caso de non ter entregadas as memorias ou non ter cumprido coa asistencia mínima durante o curso, a cualificación será o 100% a nota do exame teórico-práctico. Para poder examinarse en calquera das dúas convocatorias é condición indispensable realizar as prácticas de laboratorio e entregar as súas correspondentes memorias e resultados, ou informes compensatorios, aínda que non computen na cualificación final.

#### *Alumnos repetidores*

NON se gardarán cualificacións dun ano para outro.

Os alumnos repetidores que así o desexen poderán repetir as prácticas ou saída de campo facendo unha petición por escrito aos profesores.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017
- Convocatoria común 2º período: 01/06/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 06/07/2018

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**

Pozo Rodriguez, M.N, Gonzalez yelamos, J.G, Giner robles, J., Geología Práctica, Prentice Hall, 2004,

Tarback, E.J. y Lutgens, F.K., Ciencias de la Tierra, una introducción a la Geología, 10a Edición, Prentice Hall, 2013,

#### **Bibliografía Complementaria**

Bonewitz, R.L., Rocas y Minerales, Omega, 2009,

Gonzalez de Vallejo, L.I., Ferrer, M, Ortuño, L. y Otero, C., Ingeniería Geológica, Prentice Hall, 2002,

---

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrotecnia**

Materia	Electrotecnia			
Código	V09G310V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías Garrido Suárez, Carlos González Estévez, Emilio José Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Electrotecnia			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber facer
CE17	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.	- saber

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar a análise de circuítos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.	CE17 CT1
Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.	CT3 CT5 CT7
Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe.	
Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.	
Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.	
Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.	CG1 CG2
Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT6 CT10

### Contidos

Tema	
Circuítos monofásicos.	Dipolos, referencias e leis de Kirchoff. Elementos activos e pasivos. Definición de variables: tensión, intensidade, potencia. Equivalentes Thévenin. Réxime estacionario sinusoidal. Fasores. Definición de potencia (instantánea, activa, reactiva, complexa, aparente). Enerxía.
Circuítos trifásicos.	Cargas trifásicas características: estrelas e triángulos. Definición de tensións e intensidades simples e compostas, de fase e liña. Definición das potencias trifásicas. Utilización de valores por unidade.
A rede eléctrica.	Redes de transporte e distribución: compoñentes e niveis de tensión. Descrición e modelos das liñas eléctricas.
Máquinas eléctricas.	Xeradores asíncronos e síncronos: descrición e balances de potencia. Transformadores eléctricos: descrición e balances de potencia.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	84.5	112
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	8	28

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Teoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución numérica de exercicios
Prácticas de laboratorio	Laboratorio de teoría de circuitos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Titorías
Resolución de problemas e/ou exercicios	Titorías
Prácticas de laboratorio	Titorías

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Proba escrita (exame final).	100	CG1
	Resultados da aprendizaxe:		CG2
			CG3
	Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.		CG4
			CG5
	Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.		CG6
			CG7
	Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe.		CG8
			CE17
	Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.		CT1
			CT3
			CT5
	Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		CT6
			CT7
	Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.		CT10
	Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.		

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A materia supérase aprobando o exame final, cunha nota igual ou superior a 5. Alternativamente, a partir dun 3,5 poderá superarse sempre que haxa puntuación adicional conseguida na avaliación continua.

A avaliación continua non é de carácter obrigatorio. Os alumnos que o desexen poden asistir ás probas, que son:

1) Dúas probas, que consisten na resolución dun exercicio similar aos propostos nos grupos B cada unha. A nota media destas probas poderá engadir 1 punto á nota final.

2) Entrega de memorias de prácticas de laboratorio dos grupos C, que poderán sumar ata 0,5 puntos á nota final.

#### Datas dos exames:

Convocatoria fin de carreira: 06/09/2017

Convocatoria ordinaria 1º período: 18/12/2017

Convocatoria extraordinaria de xullo: 13/06/2018

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

José Fernández Moreno, Teoría de circuitos, 1ª ed., Paraninfo, 2011, Madrid

Fermín Barrero González, Sistemas de energía eléctrica, 1ª ed., Paraninfo, 2002, Madrid

---

---

**Recomendaciones**

---

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física II/V09G310V01202

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Sistemas térmicos**

Materia	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G310V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiran os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos enxeñerís onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica.	CE4 CT2 CT3 CT7 CT8
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	CE4 CT1 CT3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.	CT1 CT2 CT7 CT8

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.

CE4  
CT3  
CT4

Profundar nas técnicas de análises de procesos.

CE4  
CT2  
CT4

### Contidos

Tema	
CONCEPTOS E DEFINICIÓNS	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Temperatura.
A ENERXÍA E O PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Concepto mecánico da enerxía. Traballo. Enerxía dun Sistema. Transferencia de enerxía por calor. Balance de enerxía en Sistemas cerrados. Análisis enerxético en ciclos.
PROPIEDADES DUNHA SUSTANCIA PURA SIMPLE E COMPRESIBLE	Estado termodinámico. A relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Modelo de gas ideal. Enerxía interna, entalpía e calores específicos. Cálculo de variacións de enerxía interna e entalpía. Procesos politrópicos
ANÁLISIS ENERXÉTICO DUN VOLUME DE CONTROL	Conservación da masa. Conservación da enerxía. Análisis de volumes de control en estado estacionario. Estados transitorios.
SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA.	Formulación do Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendimentos máximos. Ciclo de Carnot.
ENTROPÍA	Desigualdade de Clausius. A propiedade termodinámica entropía. Variación de entropía. Cálculo de entropía. Procesos reversibles. Balances de entropía en sistemas cerrados e abertos. Procesos politrópicos. Rendimentos isoentrópicos de máquinas térmicas. Transferencias de enerxía en procesos de fluxo estacionario reversible

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminarios	5	10	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas-exemplo. Revisión dos problemas que se lles manda facer ós alumnos ó longo do curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminarios	Resolución de dúbidas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.
Seminarios	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaluadas
<p>Sesión maxistral</p> <p>Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos. Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.</p>	10	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
<p>Resolución de problemas e/ou exercicios</p> <p>Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos. Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.</p>	15	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
<p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos. Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.</p>	5	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8



Seminarios	Para aqueles alumnos que participen en todos os seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos. Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	10	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Sistema termodinámico e as propiedades termodinámicas. Unidades nas que se cuantifican as propiedades termodinámicas. Aprender a medir temperaturas. Comprender os conceptos de traballo, calor e enerxía de sistemas cerrados. Transferencia de enerxía de sistemas. Definición de ciclo termodinámico. Aprender a definir un estado termodinámico e a calcular o valor das propiedades termodinámicas descoñecidas a partir das relacións entre elas. Aprender a distinguir un gas ideal e a calcular variacións de enerxía interna e entalpía. Aprender a facer balances de enerxía e masa en volumes de control, tanto en estado estacionario como non-estacionario. Comprensión do Segundo Principio da termodinámica. Aprender a identificar procesos reversibles e irreversibles. Comprensión das consecuencias do ciclo de Carnot. Comprender o concepto de entropía e aprender a calcular variacións de entropía tanto en sistemas cerrados como abertos. Rendimentos isoentrópicos. Aplicacións da entropía para calcular transferencias de calor e traballo en procesos reversibles.	60	CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e superen as probas de avaliación contínua, poderán chegar ó examen final cunha renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

Aqueles alumnos que non realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e non superen as probas de avaliación continua, a máxima puntuación que poderán obter no examen final é un seis.

Dependendo da dispoñibilidade de tempo e programación do curso, poderanse facer exames parciais da materia.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame puntuará sobre dez.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 13/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 11/01/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 26/06/2018

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**

---

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., Fundamentos de termodinámica técnica, 2ª ed., Reverté, 2004, Barcelona

Çengel, Yunus A., Termodinámica, 8ª ed., MacGraw-Hill, 2015, México, D.F.

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Calor e frío/V09G310V01405

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía de materiais**

Materia	Tecnoloxía de materiais			
Código	V09G310V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Figueroa Martínez, Raúl Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, común a Rama de Minas e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ós alumnos, os fundamentos da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, centrándonos na relación estrutura interna - propiedades - procesado dos materiais.</p> <p>Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.</li> <li>• Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.</li> <li>• Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.</li> <li>• Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos.</li> <li>• Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais.</li> <li>• Adquirir habilidade na realización de ensaios.</li> <li>• Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos.</li> <li>• Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.</li> </ul>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber
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.	- saber
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber

CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE11	Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
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.	- Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	CE11 CT1
Comprende a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético	CE11 CT1
Comprende as bases do comportamento mecánico dos materiais	CE11 CT4 CT5
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	CG1 CG7 CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Adquire habilidades no manexo de diagramas e gráficos.	CG1 CG3 CG7 CE11 CT1

É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais.

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE11  
CT1  
CT4  
CT5

Adquire habilidade na realización de ensaios

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CT4

### Contidos

Tema

TEMA I. INTRODUCCIÓN

A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións.  
Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo.  
Interrelación estrutura - propiedades - técnicas de procesado.  
Introdución ao concepto de deseño e selección de materiais.

TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES

Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais.  
Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente.  
Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP.  
Índices de Miller e direccións.  
Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.

TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS.  
DIFUSIÓN

Defectos puntuais.  
Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións.  
Defectos superficiais.  
Difusión. Mecanismos.  
Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). Casos prácticos.

TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS

Deformación elástica. Módulo de Young.  
Deformación plástica.  
Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación.  
Ensaio de flexión e compresión para materiais fráxiles.  
Dureza: significado. Ensaio de dureza.  
Ensaio de impacto: tenacidade.  
Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura.  
Ensaio de fatiga.

TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN

Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica.  
Deformación por maclaxe.  
Endurecemento por deformación: traballado en frío.  
Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.

TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓN EN ESTADO SÓLIDO

Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento.  
Endurecemento por diminución de tamaño de gran. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación.  
Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida.  
Curvas de enfriamento: para materiais puros e para aliaxes.  
Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritética.  
Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación.  
Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide.  
Introdución ós diagramas ternarios.

TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I): MATERIAIS METÁLICOS	Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas. Aceiros: diagrama metaestable Fe-C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido. Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables. Aliaxes non férreas: Aliaxes lixeiras (de base Al e Ti. Aliaxes de metais pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.
TEMA VIII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (II): MATERIAIS CERÁMICOS	Estruturas cristalinas. Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón. Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces. Vidros. Definición e características. Propiedades. Deformación viscosa. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III): MATERIAIS POLIMÉRICOS	Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros. Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico. Termoplásticos. Estrutura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos. Plásticos termoestables. Estrutura e características. Tipos. Elastómeros. Estrutura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV): MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES)	Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa. Compostos de plásticos reforzados con fibra. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica. Compostos laminares. Paneis sandwich.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	16.5	24.75	41.25
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	19	29
Prácticas de laboratorio	15.5	23.25	38.75
Seminarios	1.5	0	1.5
Traballos de aula	5	10.5	15.5
Probas de resposta curta	1	12	13
Informes/memorias de prácticas	1	8	9
Probas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios dotados co equipamento necesario.
Seminarios	Resolución de exercicios máis complexos en base ós contidos teóricos presentados na aula.
Traballos de aula	O estudante resolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Seminarios	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Desenvolveranse en pequenos grupos e de forma presencial, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia e estará dispoñible na plataforma virtual.
Sesión maxistral	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase.
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase en pequenos grupos durante o transcurso da práctica no laboratorio, aínda que tamén pode facerse de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos.
Traballos de aula	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Desenvolveranse en pequenos grupos e de forma presencial, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia e estará dispoñible na plataforma virtual.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Realizarase un exame escrito que constará de varias cuestións curtas e exercicios. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais e o desenrrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	70	CE11 CT1 CT7 CT10
Informes/memorias de prácticas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión das bases do comportamento mecánicos dos materiais, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, o desenrrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas, a capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais, e o desenrrolo da habilidade na realización de ensaios.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE11 CT4 CT5
Probas de tipo test	Consistirá nun conxunto de preguntas tipo test relacionadas cas prácticas que se levaron a cabo no laboratorio. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.	10	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios que se plantexan nos seminarios baseados nos contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais e o desenvolvemento da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.	10	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
---	--	----	--

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Na convocatoria ordinaria, para aprobar será necesario acadar como mínimo o 40% sobre a nota total do exame. No caso de non superar esa nota mínima, a puntuación que figurará nas actas será a obtida nas probas de avaliación continua realizadas durante o cuadrimestre.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, non se terá en conta a avaliación continua, o exame estará valorado sobre 10 puntos.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 21/12/2017
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 20/06/2018

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**

Callister, William D.; Rethwisch, David G., Ciencia e Ingeniería de los Materiales, 2ª (9ª ed. Orixinal), Reverté, 2016, Barcelona

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., Ciencia e Ingeniería de los Materiales, 6ª ed., CENGAGE Learning, 2012, México

Smith, W.; Hashemi, Javad, Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, 5ª ed., McGraw-Hill, 2010, México

#### **Bibliografía Complementaria**

Shackelford, James F., Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, 7ª ed., Pearson Educación, S.A, 2010, Madrid

Pero-Sanz, Antonio J., Ciencia e ingeniería de materiales. Estrucutra, transformaciones, propiedades y selección, 5ª ed., CIE-Dossat 2000, 2000, Madrid

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Resistencia de materiais/V09G310V01304

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estatística/V09G310V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Resistencia de materiais**

Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G310V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	García González, Marcos			
Profesorado	García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pérez Riveiro, Adrián			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Obxectivo da asignatura: Calcular tensións e deformacións xeradas en elementos resistentes elásticos sometidos a accións exteriores			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.	- saber - saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico	CE13 CT1 CT9
Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE13 CT1 CT3
Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles	CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE13
Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais	CG2 CG3 CG4 CE13
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que éstas orixinan	CG1 CG8 CE13 CT3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas.	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3
Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunhas estruturas isostáticas sinxelas	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CE13 CT3

Coñecer o fenómeno do pandeo

CG1  
CG2  
CG7  
CE13  
CT1  
CT3  
CT9

Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamento de elementos barra

CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CE13  
CT3

## Contidos

Tema

Introdución á materia

Xeneralidades  
Definicións

Fundamentos de elasticidade

Introdución ao estudo da elasticidade

Tensións en sólidos elásticos (Vector tensión, compoñentes intrínsecas do vector tensión, matriz de tensións, tensións e direccións principais, círculos de Mohr en tensións)

Deformacións (Matriz de deformación, deformacións principais, vector deformación unitaria, compoñentes intrínsecas do vector deformación unitaria, círculos de Mohr en deformacións)

Relacións entre tensións e deformacións

Elasticidade bidimensional (Estado de deformación plana, Estado tensional plano, Depósitos de parede delgada)

Criterios de fallo

Criterio da tensión normal máxima  
Criterio de Saint-Venant  
Criterio de Tresca  
Criterio de Von-Mises  
Coeficiente de seguridade

Tracción-compresión

Tracción e compresión isostática. Cálculo de tensións e deformacións.

Tracción e compresión hiperestáticas.

Tensións orixinadas por variacións térmicas ou defectos de montaxe.

Cortadura

Aplicación ao cálculo básico de unións

Diagramas de solicitacións

Solicitacións  
Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga  
Diagramas de solicitacións  
Concepto de deformada ou elástica

Flexión

Tipos de flexión  
Flexión pura. Tensión de Navier  
Flexión desviada  
Flexión simple. Fórmula de Zhuravski

Ecuación da elástica. Aplicación a algúns casos particulares  
Teoremas 1º, 2º, 3º e 4º de Mohr

Efecto do esforzo cortante na deformación das vigas.

Simetría e antisimetría.

Flexión hiperestática. Método xeral de cálculo.

Vigas continuas

Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análise de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitacións compostas	Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular. Cálculo de tensións e de deformacións.  Concepto de centro de cortadura.  Flexión composta en corpos de pouca esbeltez. Cálculo de tensións e determinación da liña neutra.  Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.
Columnas. Fundamentos de pandeo	O fenómeno do pandeo Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Lonxitude de pandeo Límites de aplicación da teoría de Euler

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Estudos/actividades previos	0	5	5
Sesión maxistral	5	10	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	18.5	42.5	61
Prácticas de laboratorio	20	5	25
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Seminarios	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Probas de autoavaliación	0	5	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1.5	3	4.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumno.
Estudos/actividades previos	Actividades previas ás clases de aula.  Exporanse exercicios cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.  Estes exercicios deberán subirse á plataforma de teledocencia no prazo estipulado para iso.  A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.
Sesión maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da asignatura de forma estruturada, facendo especial énfasis nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicarse na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana dedicarse un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se poñerán en práctica os conceptos teóricos vistos no aula. Trala súa realización deberase facer unha análise dos resultados obtidos. Recollerase un informe das mesmas.

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Suscitaranse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grado de consecución das competencias da materia.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.
Distribuiranse en tres sesións ao longo do curso.	

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Plantexaranse ós alumnos boletins de exercicios nos cales dáse únicamente o resultado do mesmo para que eles poidan desenrolar os conceptos adquiridos de cada tema

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>Valorarase a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización.</p> <p>Só se terá en conta a cualificación derivada da entrega dos informes, se estes representan o 50% ou máis da totalidade.</p> <p>Para que a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio se sume á alcanzada no exame, será necesario obter neste unha puntuación mínima de 4/10.</p> <p>A cualificación das prácticas verase afectada co coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunhas estruturas isostáticas sinxelas.</p>	10	CG1 CG3 CE13 CT1 CT3 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.</p> <p>A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunhas estruturas isostáticas sinxelas.</p>	80	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE13 CT1 CT3

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Plantexaranse exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos. Para que a cualificación obtida nestas probas sómese á alcanzada no exame, será necesario obter neste unha puntuación mínima de 4/10.	10	CG1 CE13 CT1
---	--	----	--------------------

A cualificación desta actividade verase afectada co coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAXE:

Coñecer as diferencias entre o sólido ríxido e o sólido elástico. Aplicar o coñecemento adquirido a determinación dos valores máximos da tensión dun punto dun sólido deformable. Conocer os estados de tensións e deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles. Conocer os principios básicos que rixen a Resistencia de Materiais. Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que éstas orixinan. Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra e en estruturas isostáticas sinxelas. Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións e a resolución de problemas hiperestáticos. Coñecer o fenómeno do pandeo. Aplicar os coñecementos adquiridos ó dimensionamiento de elementos barra. Coñecer as deformacións de elementos barra e de algunhas estruturas isostáticas sinxelas.

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

O alumno poderá optar a unha avaliación final, previa xustificación das súas causas, que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia. Abrirase un prazo a principio de curso para solicitar a renuncia xustificada á avaliación continua. Dita solicitude entregárase en papel e asinada aos profesores da materia.

Durante o curso actual gardarase a cualificación obtida con anterioridade nas prácticas de laboratorio (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, durante o curso actual gardarase a cualificación obtida no curso anterior nas probas de seguimento (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

#### Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previas das apartado "Metodoloxías" da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguimento do seguinte modo:

Cualificación das prácticas de laboratorio =  $K \cdot (\text{Suma das cualificacións das prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Cualificación das probas de seguimento =  $K \cdot (\text{Suma das Cualificacións das probas de seguimento}) / (\text{N}^\circ \text{ de probas de seguimento})$

Onde  $K = (\text{N}^\circ \text{ de exercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de exercicios previos solicitados})$

A falta de entrega de informes de prácticas, por causa xustificada ou non, non suporá a repetición da práctica nunha data distinta.

A falta de asistencia a unha proba de seguimento, por causa xustificada ou non, non suporá a realización da proba en data diferente.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 16/01/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 18/06/2018

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**

---

José Antonio González Taboada, Tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 1ª ed., Tórculo,

José Antonio González Taboada, Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 1ª ed., Tórculo,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

---

**Outros comentarios**

---

Conocimientos previos necesarios: vectores, centros de gravedad e momentos de inercia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de fluídos**

Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G310V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web	<a href="http://faiatic.uvigo.es/">http://faiatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Requírense coñecementos previos de matemáticas, ecuacións diferenciais, física e mecánica. Trátase de obter coñecemento e comprensión dos principios básicos da Mecánica de Fluídos necesarios para analizar calquera sistema no que un fluído sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en deseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción e ventilación, deseño de instalacións de canalizacións para o transporte de fluídos, estudos de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estruturas e edificacións e estudos de modelizacións utilizando a mecánica de fluídos computacional.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica.	CE15 CT1 CT3 CT4



Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica.	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5
Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos.	CE15 CT3 CT4 CT5 CT10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos.	CE15 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	CE15 CT2 CT5 CT10

### Contidos

#### Tema

I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTAIS.	1. Tensión de cortadura. 2. Fluído como medio continuo. 3. Características dos fluídos. 4. Viscosidade. 5. Esforzos sobre un fluído.
II. ESTUDO XERAL DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS.	1. Campo de velocidades. 2. Liñas de corrente. 3. Clases de fluxos. 4. Sistemas e volumes de control. 5. Integrales estendidas a volumes fluídos. 6. Ecuación de continuidade. 7. Ecuación de conservación da cantidade de movemento. 8. Lei de Navier-Poisson. 9. Ecuación da enerxía aplicada a volumes de control.
III.ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA.	1. Parámetros adimensionais. 2. Natureza da análise dimensional. 3. Teorema Pi de Buckingham. 4. Grupos adimensionais de importancia en Mecánica de Fluídos. 5. Semellanza.
IV. MOVEMENTO LAMINAR.	1. Introducción. 2. Movemento laminar permanente. 3. Efecto de lonxitude finita do tubo. 4. Perda de carga. 5. Estabilidade de corrente laminar.
V. MOVEMENTO TURBULENTO.	1. Introducción. 2. Perda de carga. 3. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxe.
VI.MOVEMENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	1. Introducción. 2. Perdas menores. 3. Tubaxe axustada a unha bomba. 4. Tubaxe ramificadas. 5. Tubaxe en serie. 6. Tubaxe en paralelo. 7. Redes de tubaxe.

VII.FLUXO PERMANENTE EN CANLES.

1. Introducción.
2. Clasificación de fluxos con superficie libre.
3. Xeometrías.
4. Ecuacións para fluxo uniforme.
5. Sección máis eficiente.
6. Conceptos de enerxía en fluxos por canle aberta.
7. Sección transversal xeneralizada.
8. Utilización da ecuación da enerxía en transicións.
9. Perdas de enerxía.
10. Medición de fluxo.
11. Ecuación de cantidade de movemento.
12. Salto hidráulico.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	50	75
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	37	37
Prácticas de laboratorio	5	10.5	15.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18.5	0	18.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición directa, verbal, na aula, por parte do profesor dos temas indicados no programa da materia. Sería recomendable que o alumno lese o correspondente tema e aportase cuestións sobre as que lle xurdiron dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán os problemas propostos polo profesor, ao que poderán consultar nos horarios establecidos para titorías. A entrega dos resultados será avaliable, a condición de que teñan un nivel aceptable.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse tres prácticas de laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula. Seranlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica de tal forma que, tras a toma de datos, poidan devolver ao profesor os resultados das medicións realizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para intentar a súa resolución. Con anterioridade a que sexan resoltos por parte de alumnos e/ou profesor na clase, cada alumno entregaría os resultados do seu traballo co fin de que sexa observada a evolución do alumno.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As medicións e os resultados destas, pedidos na memoria de cada práctica, serán avaliados co 15% do total da nota. A entrega das memorias será obrigatoria.	10	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
	<p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.</p>		

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exame final e será realizada unha vez finalizadas as clases.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	80	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do cuadrimestre realizarase polo menos unha proba presencial escrita de resolución de problemas e/ou casos prácticos totalizando un 10% da nota.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

No exame extraordinario de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 08/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 17/06/2018

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

White, Frank M., Mecánica de fluidos, 6ª ed., McGraw-Hill, 2009,

Crespo Martinez, Antonio, Mecánica de fluidos, 1ª ed., Thomson, 2006,

#### Bibliografía Complementaria

Barrero Ripoll, Antonio et al., Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos, 1ª ed., McGraw-Hill, 2005,

Batchelor, G. K., An introduction to fluid dynamics, Cambridge Mathematical Library edition, Cambridge University Press, 2000,

Hernández Krahe, J. M., Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, 1ª ed., Servicio de publicaciones de la UNED, 2000,

Agüera Soriano, José, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, 1ª ed., Ciencia 3, 1996,

Fox, Robert W.; McDonald, Alan T., Introducción a la mecánica de fluidos, 2ª ed., Interamericana - Mc-Graw Hill, 1995,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeomática**

Materia	Xeomática			
Código	V09G310V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Liñares Méndez, Patricia			
Profesorado	Liñares Méndez, Patricia			
Correo-e	plinhares@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia búscase que os alumnos adquiren conceptos relacionados coa utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos e LiDAR, sistemas de navegación por satélite) para a elaboración de mapas e planos en diferentes soportes como os SIX.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
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.
CE14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.

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.
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
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.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE14
Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas y planos	CG1 CG3 CG5 CG7 CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Coñecer as técnicas topográficas para a toma de datos	CG1 CG3 CG5 CG6 CG8 CE14
Manexar os principais instrumentos topográficos	CG1 CG3 CG5 CG6 CG8 CE14 CT3
Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos	CG1 CG3 CG5 CG6 CE14
Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	CG1 CG3 CG5 CG7 CE14 CT3

## Contidos

Tema	
Fundamentos de Cartografía e Xeodesia. Fontes de captura de información para a elaboración de planos topográficos	Concepto de Xeodesia. Xeoide e elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas Xeográficas e cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proxección cartográficos. Sistema UTM. Fontes de datos en soportes clásicos, soporte digital e en rede. Información dispoñible a través de Internet

Fundamentos da fotogrametría aérea e terrestre	Principios de fotogrametría, conceptos básicos, relacións espacio imaxe - espacio 3D. Método xeral da fotogrametría. Proceso fotogramétrico, orientación relativa e absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación e ortofotografías. Levantamento fotogramétrico. Planeamento e proxecto de voo.
Introducción os sensores LiDAR	Introducción os sistemas de escaneado láser. Fundamentos dos sensores LiDAR terrestres, móbiles e aerotransportados.
Fundamentos da Topografía. Instrumentos topográficos e métodos	Conceptos clave, escalas, límites de percepción visual, sistemas de unidades, planimetría e altimetría. Instrumentos simples e compostos. Radiación e itinerarios planimétricos e altimétricos. Erros.
Sistemas Globais de Navegación por Satélite, GNSS	Sistemas de navegación existentes: GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS. Descrición do sistema, compoñentes, método de funcionamento. Aspectos xeodésicos. Métodos de medición cos sistemas GNSS, precisións obtidas.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	7.5	17.5	25
Prácticas de laboratorio	8	15	23
Prácticas en aulas de informática	13	21	34
Titoría en grupo	1.5	4	5.5
Sesión maxistral	19.5	20	39.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Probas de tipo test	0.5	5	5.5
Informes/memorias de prácticas	0.5	5	5.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Prácticas en aulas de informática	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Titoría en grupo	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías grupais de aula.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas en aulas de informática	Seguirase un proceso de avaliación continua a través do seguimento do traballo nas prácticas de aula de informática. Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. - Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para toma e procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	CG1 CG5 CG7 CE14 CT1 CT4 CT5 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios. Resultados de aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. - Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para toma e procesamiento de datos.	50	CG1 CE14 CT3
Probas de tipo test	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test. Resultados aprendizaxe: - Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Coñecer as técnicas fotogramétricas para toma e procesamiento de datos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	10	CG3 CE14 CT1 CT7
Informes/memorias de prácticas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas actualmente existentes para toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Adquirir capacidades para a partir de diferentes fontes de datos obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas	20	CG1 CE14 CT3

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

A nota da materia será a media resultante das notas acadadas na resolución de problemas e/ou exercicios e na realización de probas de tipo test, que deberá chegar a un mínimo (indicarase durante o transcurso do cuadrimestre), coas notas alcanzadas nas prácticas en aulas de informática e nos informes e/ou memorias de prácticas.

A avaliación de xullo consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios e na realización de probas de tipo test, na data oficial indicada no calendario de exames. Se conservará a nota alcanzada nas prácticas en aulas de informática e nos informes e/ou memorias de prácticas realizadas durante o período de avaliación continua. O cálculo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que a realizada en Maio, no relativo ás cualificacións mínimas a acadar no exame final.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 18/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 22/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 02/07/2018

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

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

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Wolf, Paul R. y Brinker, Russell C., Topografía, 11ª ed., Alfaomega, 2009 reimp. 2014, México

de Sanjosé Blasco, José Juan; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J., Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones), replanteo, seguridad del topógrafo en el trabajo, 3ª ed., Bellisco, 2015, Madrid

Delgado Pascual, Mercedes (et al.), Problemas resueltos de topografía, 1ª ed., Universidad de Salamanca, 2006 reimp. 2011, Salamanca

Lerma García, José Luis, Fotogrametría moderna: analítica y digital, 1ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, 2002, Valencia

Chuvieco Salinero, Emilio, Fundamentos de la teledetección espacial, 3ª ed., Rialp, 1996, Madrid

**Bibliografía Complementaria**

de Corral Manuel de Villena, Ignacio, Topografía de obras, 1ª ed. reimp., Universitat Politècnica de Catalunya, 2001 reimp 2009, Barcelona

Carpio Hernández, Juan Pedro, Redes topométricas, 1ª ed., Bellisco, 2001, Madrid

Santamaría Peña, Jacinto, Problemas resueltos de topografía práctica, 2ª ed., Universidad de La Rioja, 1999, Logroño

Luhmann, Thomas y Robson, Stuart, Close Range Photogrammetry: Principles, Methods and Applications, 1ª ed., Whittles Publishing, 2011, Dunbeath

Vosselman, George y Maas, Hans-Gerd, Airborne and Terrestrial Laser Scanning, 1ª ed., CRC Press, 2010, Florida

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

Xestión de obras e replanteos/V09G310V01601

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G310V01631

Proxectos/V09G310V01802

SIX e ordenación do territorio/V09G310V01701

Traballo de Fin de Grao/V09G310V01991

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Tecnoloxía ambiental/V09G310V01402

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Informática: Estadística/V09G310V01203



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía ambiental**

Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G310V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	<a href="http://ambiental.uvigo.es">http://ambiental.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Visión xeral da tecnoloxía ambiental.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
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.
CE18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.

CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

Profundar nas técnicas de realización dun EIA

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE18  
CT2  
CT4  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

### Contidos

Tema

PROXECTOS AMBIENTAIS.  
E.I.A.

A MINERÍA E O MEDIO AMBIENTE  
TIPOS DE EXPLOTACIÓNS MINEIRAS  
VERTEDOIRO  
PRESOS DE RESIDUOS  
IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIÓNS E AVALIACIÓN DO I.A.  
CONTROL E PREVENCIÓN DO PO  
CONTROL E PREVENCIÓN DO RÚIDO EN EXPLOTACIÓNS  
CONTROL E PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN DA AUGA  
CONTROL DAS VIBRACIÓNS E ONDA AÉREA PRODUCIDAS POR VOADURAS  
CONTROL DE AFUNDIMENTOS MINEIROS  
CONTROL DA EROSIÓN E SEDIMENTACIÓN. OBRAS ESTRUTURAIAS  
INTEGRACIÓN PAISAXÍSTICA, CRITERIOS E TÉCNICAS  
USOS POTENCIAIS DOS TERREOS AFECTADOS POLAS ACTIVIDADES  
MINEIRAS  
FACTORES AMBIENTAIS QUE AFECTAN Á RESTAURACIÓN DA VEXETACIÓN  
ANÁLISE E PREPARACIÓN DOS TERREOS PARA EFECTUAR A  
REVEXETACIÓN  
SELECCIÓN DE ESPECIES VEXETAIS  
IMPLANTACIÓN DA VEXETACIÓN  
AVALIACIÓN ECONÓMICA DOS PROXECTOS DE RESTAURACIÓN  
SEGUIMIENTO E CONTROL  
DESEÑO DE ESCALAS DE PECES  
OUTROS PROXECTOS AMBIENTAIS

Xeneralidades sobre Residuos urbanos

Impactos ambientais dos residuos sólidos urbanos.  
Impactos sobre o sistema adoito-planta.  
Contaminación por metais nos chans urbanos.  
O papel dos microorganismos nas actividades.  
Focos potenciais de contaminación puntual en augas subterráneas.  
Impacto ambiental da vertedura de residuos sólidos urbanos en poboacións pequenas.  
Determinación da permanencia dos efectos contaminantes dun vertedoiro de residuos sólidos urbanos.  
Contido en compostos nitroxenados das augas subterráneas debido aos residuos sólidos urbanos.  
Fontes difusas de contaminación.  
Recuperación dos residuos sólidos urbanos.  
Recuperación e reciclado.  
Utilización agrícola dos residuos sólidos urbanos e técnicas de compostaxe.  
Efectos dos lodos residuais sobre as propiedades dos chans.  
O papel e os residuos urbanos.  
O reciclaxe do papel e cartón.  
Usos do papel e do cartón reciclado.  
A reciclaxe do vidro.  
Sensibilidade social fronte á recollida selectiva.  
Sistemas pasivos de depuración mediante de lagunaxe.  
Marco legal dos residuos urbanos

Xestión de residuos: Cálculo e Dimensionamento.  
Deseño e almacenamento de vertedoiros de residuos e plantas de tratamento

Territorialización e xestión.  
Produción de R.S.U. Determinación da produción de residuos.  
Recollida. Instalacións de transporte e transferencia.  
Instalacións complementarias.  
Instalacións complementarias para o tratamento de residuos tóxicos e perigosos.  
Plantas tipo.  
Deseño de vertedoiros controlados.  
Tratamento de lixiviados.  
Planta de lixiviados.  
Aproveitamento do Biogás.  
Plantas futuras  
Cálculo e dimensionado de persoais e equipos.  
Custos asociados

Residuos sanitarios sólidos

Introdución.  
Problemática actual dos residuos sanitarios sólidos.  
Política e lexislación na Unión Europea.  
Clasificación e definición dos residuos sanitarios sólidos.  
Riscos derivados dos residuos sanitarios sólidos.  
Envasado dos residuos sanitarios sólidos.  
Tratamento e eliminación dos residuos sanitarios sólidos.  
Residuos radioactivos sólidos.  
Residuos citostáticos.  
Plantas incineradoras de residuos sólidos sanitarios

RESIDUOS RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDADE

Introdución  
Almacenamento en formacións xeolóxicas profundas  
Deseño conceptual do repositorio  
Residuos considerados: formas e cantidades.  
Almacenamento en formacións graníticas.  
O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.  
Características do repositorio: Descrición xeral  
Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio  
Custos.  
Almacenamento en formacións salinas.  
O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.  
Características do repositorio.  
Descrición xeral: Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio: observacións xerais, seguridade operacional, seguridade post-clausura.  
Custos.

INTRODUCCIÓN Á CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	<p>Aspectos xerais</p> <p>A circulación xeral atmosférica</p> <p>Ciclóns e anticiclóns</p> <p>Conceptos e criterios de emisión e inmisión</p> <p>Conceptos e criterios de difusión: Introducción, Principais criterios de difusión, Fórmulas de sobre elevación de penachos, Fundamentos teóricos</p> <p>Introdución á altura da capa de mestura. O sol. Coordenadas uranográficas e azimutales. Ángulo sidéreo. Ángulo no polo elevado. Horizontes.</p> <p>Métodos e procesos de cálculo. Índices de radiación neta IRN. Ecuación do tempo. Ecuacións solares e triángulo de posición. Horas. Horario dunha estrela. Declinación solar. Azimut. Almanagues. Orto, ocaso e meridiana solar.</p> <p>Avaliación da difusión atmosférica de contaminantes: Obxecto, Ámbito de aplicación, Fórmulas de cálculo</p> <p>Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados.</p> <p>Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos nos efluentes.</p> <p>Custos asociados ao tratamento de efluentes gaseosos contaminados.</p> <p>Prevención da contaminación atmosférica.</p> <p>Control e Vixilancia Medio Ambiental</p>
AUGAS INDUSTRIAIS	<p>Introdución ás augas residuais Industriais.</p> <p>Augas industriais e aproveitamento dos residuos industriais.</p> <p>Introdución á modelización e simulación de procesos ambientais.</p> <p>Lexislación ambiental na industria.</p>
CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL DO MAR E ACCIDENTES MAIORES	<p>Ventos e correntes no mar.</p> <p>Posicionamento e velocidade. Cálculos con vento e corrente: Trigonometría e números complexos. Apartamiento. Deriva. Distancias. Loxodromía e Ortodromía.</p> <p>Seguimento de manchas e loita contra a contaminación.</p> <p>Accidentes: Explosións, radiación térmica, distancias</p>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	12.5	45	57.5
Seminarios	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	10	10	20

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Composta por: -pizarra -vídeo e multimedia -presentacións
Estudo de casos/análises de situacións	Dispónse dunha gran cantidade de casos que foron subidos á nube de tecnoloxías do medio ambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.es">https://nubetecma.uvigo.es</a> . Acceso desde o servidor
Seminarios	Resolución de casos prácticos para profundar no coñecemento da materia
Prácticas en aulas de informática	Estarán conformadas por casos e exemplos prácticos subidos á nube de tecnoloxías do medioambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.es">https://nubetecma.uvigo.es</a>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB. A maiores ten gran número de exemplos na nube que lle axudan a orientarse segundo as situacións e casos.

Seminarios	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Prácticas en aulas de informática	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo de casos/análises de situacións	Exame final escrito de problemas/casos.	100	CG1
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE:		CG2
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas.		CG3
	Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA.		CG4
	Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.		CG5
			CG6
			CG7
			CG8
			CE18
			CT2
		CT4	
		CT6	
		CT7	
		CT8	
		CT9	
		CT10	
Prácticas en aulas de informática	Asistencia a clases prácticas ou exame equivalente.	0	CG1
	Introdución aos diferentes tipos de ficheiros		CG2
	Fontes de datos na nube de Tecnoloxías do Medio Ambiente		CG3
	Ferramentas básicas de civil 3D		CG4
	MDT		CG5
	Exportación de ficheiros de datos		CG6
	MS Excel		CG7
	MS Project/Gantt Project		CG8
	Conexións externas		CG8
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE:		CE18
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas.		CT2	
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA.		CT4	
Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.		CT6	
		CT7	
		CT8	
		CT9	
		CT10	

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:

Bolonia é un sistema baseado na práctica. Nas clases teóricas explícase a teoría indispensable para a realización de problemas.

Por tanto son clases prácticas onde se resollen casos (problemas).

A súa asistencia é **altamente recomendable**. Existe control de asistencia con fins estatísticos.

### EXAME

As prácticas pódense aprobar, ben por asistencia (85% das mesmas) ou ben realizando un exame final das mesmas. Aínda que non contribúen á nota final (0%), é necesario superalas para presentarse ao exame de problemas.

Os alumnos repetidores non terán que volver realizar as prácticas.

A convocatoria extraordinaria de Xullo réxese polos mesmos criterios que a ordinaria.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 14/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 14/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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**

Real instituto observatorio de la Armada en San Fernando, Almanaque náutico, Ministerio de Defensa, 2017,

Rafael Barrionuevo Giménez, Saving Energy, PA Nova SA., 2017, Problemy. Volume 6 , issue1

### **Bibliografía Complementaria**

Gerard Kiely, Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, Mc Graw Hill, 1999,

Francisco Ayala Carcedo, Carlos López Jimeno, et. Al, Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, ITGE, 1989,

Carlos López Jimeno, et. Al, Manual de estabilización y Revegetación de taludes, Carlos López Jimeno, 1999,

Iván Vaquero Díaz, Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos, U.D.Proyectos ETSI Minas de Madrid, 2003,

Chongrak Polprasert, Organic Waste Recycling, 2ª, Wiley, 1996,

George Tchobanoglous, et al., Gestión Integral de Residuos Sólidos, Mc Graw Hill, 1994,

Nelson L. Nemerow/Avijit Dasgupta, Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Diaz de Santos, 1998,

Carlos López Jimeno, Osvaldo Aduvire, Manual de Construcción y Restauración de Escombreras, U.D.Proyectos ETSI Minas de Madrid, 2006,

Jean Meus, Astronomical Algorithms, 2ª, Willman-Nel, 1998,

Michael D.LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans, Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras, Mc Graw Hill,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Mecánica de fluídos/V09G310V01305



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seguridade e saúde**

Materia	Seguridade e saúde			
Código	V09G310V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo Rivas Brea, Teresa			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://jmartinsuarez@uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense aspectos básicos sobre a seguridade e saúde no traballo.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer

CE16	Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber - saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender e analizar os aspectos legislativos da xestión da seguridade no sector da minaría, construción e industria.	CG1 CG2 CG8 CE16 CT1 CT3 CT5 CT6
Coñecer, distinguir e interpretar o proceso de xestión do mantemento dos equipos de calquera instalación extractiva, de transformación e de elaboración.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CT2
Recoñecer, examinar e asociar os riscos laborais neste tipo de actividades así como xestionar os medios (humanos e materiais) e as ferramentas (técnicas e baseadas no comportamento) necesarios para minimizar os riscos.	CG8 CE16 CT1 CT5 CT9
Habilidades de comportamento fronte á seguridade laboral. Destreza e análise na avaliación de riscos e/ou investigación de accidentes.	CG1 CG8 CT1 CT3 CT5 CT6 CT9

## Contidos

Tema	
CAPÍTULO I. Conceptos básicos sobre seguridade e saúde no traballo.	a. O traballo e a saúde: Os riscos profesionais. Factores de risco. b. Danos derivados de traballo. Os Accidentes de Traballo e as Enfermidades Profesionais. Outras patoloxías derivadas do traballo. c. Marco normativo básico en materia de prevención de riscos laborais
CAPÍTULO II. Aspectos legislativos sobre a Prevención de Riscos Laborais	a. Reais decretos máis representativos relacionados coa seguridade laboral, hixiene, ergonomía e xestión do mantemento. b. Plans de emerxencias e evacuación.
CAPÍTULO III. Riscos específicos e a súa prevención no sector correspondente á actividade da empresa.	a. Riscos específicos e a súa prevención no sector da Industria, Minería e Construción.

- a. A investigación de accidentes.
- b. Procedementos de investigación de accidentes.
- c. Xestión do accidente.
- d. Índices estatísticos.
- e. Tipos de Inspeccións de seguridade.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	5	5	10
Estudo de casos/análises de situacións	5	13.5	18.5
Traballos de aula	9.5	20	29.5
Sesión maxistral	30	44	74
Probas de tipo test	1	5	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	5	6
Estudo de casos/análise de situacións	1	5	6

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Seminarios	Exporanse os estudos en investigación, desenvolvemento e innovación máis actuais no ámbito da prevención dos riscos laborais a nivel nacional e internacional.
Estudo de casos/análises de situacións	Nos seminarios propóranse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais en empresas mineiras e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais.
Traballos de aula	Exporanse exercicios prácticos e teóricos sobre: -Investigación de accidentes e inspeccións de seguridade -Elaboracións de Plan de prevención, Estudos de seguridade e Documentos de seguridade e saúde. -Cálculo de custos dos accidentes acaecidos nunha empresa. -Estudos ruído. -Estudos de manipulación manual de cargas -Cálculo de índices de sinistralidade (incidencia, gravidade e frecuencia) -Elaboración de manuais de autoprotección, procedementos de posta en práctica de simulacros e primeiros auxilios.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	Atenderase as dúbidas dos alumnos durante o curso académico xa sexa presencialmente ou a través do correo electrónico ou plataforma docente.

**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Estudo de casos/análises de situacións	Nos seminarios proporáanse supostos sobre a xestión de prevención de riscos laborais en empresas mineiras e do sector da construción. Abordaranse os problemas do día a día dunha empresa en materia de prevención de riscos laborais.	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9
Probas de tipo test	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE16 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT9

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Na convocatoria extraordinaria de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que na convocatoria ordinaria.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/9/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 18/05/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 28/06/2018

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**

Oficina Internacional del Trabajo, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 1ª ed., Centro de Publicaciones Ministerio de Trabajo y As, 1989, España

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, B.O.E., 1995, BOE nº 269

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, B.O.E., 2003, BOE nº 298

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, B.O.E., 2004, BOE nº 27

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, B.O.E., 1997, BOE nº 27

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, B.O.E., 2006, BOE nº 127

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, B.O.E., 1997, BOE nº 256

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, B.O.E., 1998, BOE nº 104

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, B.O.E., 1997, BOE nº 97

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, B.O.E., 1997, BOE nº 97

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajad, B.O.E., 1997, BOE nº 97

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, B.O.E., 1997, BOE nº 140

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, B.O.E., 1997, BOE nº 188

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilizació, B.O.E., 2004, BOE nº274

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, B.O.E., 2006, BOE nº250

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, B.O.E., 1997, BOE nº256

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, B.O.E., 2007, BOE nº204

Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras, B.O.E., 1997, BOE nº240

ITC/101/2006 "Documento sobre Seguridad y Salud" de la industria extractiva, B.O.E., 2006, BOE nº25

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el reglamento general de normas básicas de seguridad minera, B.O.E., 1985, BOE nº140

Bird F. E and Germain G. L, Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas, 1ª ed., Institute Publishing, 1990, EEUU

### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de solos**

Materia	Mecánica de solos			
Código	V09G310V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta materia preténdese que o alumno coñeza a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas.</p> <p>Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse a centrar en comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rochas. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos e rochas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o deseño de muros de contención e cimentacións.</p> <p>Estas nocións de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir ao alumno resolver problemas reais e comprender que a tecnoloxía desenvolvida neste ámbito, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas nun contexto no que a variabilidade dos parámetros de entrada inflúen moi significativamente nos resultados, ao proxectarse as obras nun medio natural.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber

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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos y de rochas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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 estar / ser educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber - Saber estar / ser
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.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas.	CG1 CG8 CE12 CT5 CT6 CT7
Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rochas.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE12 CT3 CT7 CT8

Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rochas. CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG7  
CG8  
CE12  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT8  
CT9  
CT10

---

Deseño de muros de contención e cimentacións. CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE12  
CT1  
CT2  
CT3  
CT5  
CT6  
CT7  
CT9

---

Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca. CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CE12  
CT2  
CT5  
CT8  
CT9

---

Resolver problemas reais a partir de datos facilitados polo profesor. CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE12  
CT1  
CT2  
CT3  
CT7

---



Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	---

Asimilación do concepto base da mecánica de rochas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9
--	---

Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	---

<b>Contidos</b>	
Tema	
XEOTECNIA E MECÁNICA DE ROCHAS	Recoñecemento xeotécnico dos macizos rochosos. Comportamento e propiedades mecánicas das rochas, das discontinuidades e dos macizos rochosos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN E PROPIEDADES ÍNDICE DOS SOLOS	Definición de solo e a súa orixe xeolóxica. Curvas granulométricas. Plasticidade dos solos. Límites de Atterberg. Clasificación dos solos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFORZO E DEFORMACIÓN NUNHA MASA DE SOLO	Principio de esforzo efectivo. Estado tensional nun punto dunha masa de solo. Estado tensional debido ao propio peso. Estado tensional debido as cargas aplicadas. Asentamentos elásticos.

TEORÍA DA FILTRACIÓN E FLUXO DE AUGAS SUBTERRÁNEAS	Fluxo estacionario. Fluxo de filtración ascendente. Fluxo baixo estruturas de contención. Fluxo a través de presas de terra.
TEORÍA DA CONSOLIDACIÓN E ANÁLISE DO ASENTAMENTO. RESISTENCIA AO CORTE	Teoría da consolidación vertical de Terzaghi. Ensaio de consolidación vertical. Análise de asentamentos. Precarga. Resistencia ao corte.
PRESIÓN LATERAL DE TERRAS E MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo e pasivo de Rankine. Estado de repouso. Muros de gravidade e en voladizo. Muros encribados e de gaviones. Muros de terra armada. Tablestacados e escavacións apuntoadas. Muros pantalla.
CIMENTACIÓNS	Carga admisible de cimentacións superficiais en arxila. Carga admisible de cimentacións superficiais en area. Ensaio de penetración in-situ. Deseño de cimentacións superficiais. Capacidade portante de pilotes de arxila. Capacidade portante de pilotes de area.
ESTUDOS XEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. Redacción de informes.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	30	57.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	7.5	27.5	35
Titoría en grupo	2.5	10	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Probas de tipo test	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise e resolución dun problema ou exercicio suscitado nas sesións maxistras para a consolidación dos contidos do tema tratado. Estes poderán recollese e avaliar na nota final.
Prácticas de laboratorio	Actividades desenvolvidas en laboratorio para a aplicación dos coñecementos adquiridos a situacións concretas e para a adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Deberase entregar e presentar unha memoria de prácticas grupal que avaliará para a nota final.
Titoría en grupo	Tempo reservado para atender e resolver as dúbidas do alumnado, co obxecto de guiar o proceso de aprendizaxe e afianzar ou concretar con casos reais os contidos dados nas sesións maxistras.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Titoría en grupo	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia e actividades desenvolvidas. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polo profesor) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Sesión maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta curta ou tipo test. Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada unha das partes do exame avalía un 35%. Mediante esta metodoloxía avaliaranse todos os resultados de aprendizaxe obxectivo da materia.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas consistentes na resolución de problemas similares aos expostos ao longo do curso. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas. Deseño de muros de contención e cimentacións. Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto basee da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
Prácticas de laboratorio	Avaliación a través da entrega e presentación en público dos informes/memorias grupales das prácticas de laboratorio realizadas. Mediante esta metodoloxía avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe obxectivo da materia: Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas. Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rocas. Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca. Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos. Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais. Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.	15	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE12 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na convocatoria ordinaria, a avaliación completa das prácticas de laboratorio require a asistencia ao laboratorio, a entrega dunha memoria grupal e a exposición e discusión en público dos principais resultados obtidos. Á súa vez, é obrigatoria a

asistencia e resolución de exercicios/problemas propostos durante o curso para optar á cualificación total asociada a este epígrafe. En todo caso, a cualificación final será a suma das notas dos traballos propostos durante o curso (ata o 30%) e do exame (ata o 70%).

En convocatorias posteriores do mesmo curso, o exame puntuará o 85% da nota final e gardarase a nota obtida nas prácticas de laboratorio, ao considerarse a cualificación desta proba non recuperable.

Aos alumnos que non cursen por primeira vez a materia gardaráselles, durante un ano, a nota de prácticas de laboratorio anteriormente obtida.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 30/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 06/07/2018

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**

Berry, P.L. y Reid, D., Mecánica de Suelos, McGraw-Hill, 1993, Bogotá [etc.]

González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño L. y Oteo, C., Ingeniería Geológica, Prentice Hall, 2002, Madrid

Jiménez Salas, J.; de Justo Alpañes, J.L., Geotecnia y Cimientos, 2ª ed., Editorial Rueda, 1981, Madrid

#### **Bibliografía Complementaria**

Das, Braja M., Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones, 7ª ed., Cengage Learning, 2012, México D.F.

Calavera, J., Cálculo de estructuras de cimentación, 5ª ed., INTEMAC, D.L., 2015, Madrid

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Mecánica de rochas/V09G310V01513

Obras subterráneas/V09G310V01704

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Resistencia de materiais/V09G310V01304

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Calor e frío**

Materia	Calor e frío			
Código	V09G310V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Termodinámica			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CE10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer

CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
--	---

Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
---	---

Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
--	---

**Contidos**

Tema	
EXERXÍA	EXERXÍA
CICLOS TERMODINÁMICOS	CICLOS MOTORES CICLOS FRIGORÍFICOS
MOTORES TÉRMICOS	MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN TURBINAS DE VAPOR E DE GAS
MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR	MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN	TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL CONDUCCIÓN MULTIDEMSIONAL NO ESTACIONARIA
TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN	RADIACIÓN TÉRMICA RADIACIÓN SOLAR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN	FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DA CONVECCIÓN FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO
MESTURAS NON REACTIVAS	MESTURAS NON REACTIVAS

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	35	52.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	52.5	65
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminarios	5	10	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas-exemplo. Revisión dos problemas que se lles manda facer ós alumnos ó longo do curso
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminarios	Resolución de dúbidas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames
Seminarios	Todas estas actividades estarán titeladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b>            Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.</p>	10	CE10 CT1



Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b>  Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.</p>	15	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7
Prácticas de laboratorio	<p>Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b>  Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.</p>	5	CE10 CT1 CT4

Seminarios	Para aqueles alumnos que participen en todos os seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	10	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Enviar Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluidos Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluidos.	60	CE10 CT1 CT2 CT3

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e superen as probas de avaliación continua, poderán chegar ó examen final cunha renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

Aqueles alumnos que non realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, a máxima puntuación que poderán obter no examen final é un seis.

Dependendo da dispoñibilidade de tempo e programación do curso, poderanse facer exames parciais da materia.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame valorarase sobre 10.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 20/09/2017- Convocatoria ordinaria 2º período: 25/05/2018- Convocatoria extraordinaria Xullo: 04/07/2018

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**

---

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., Fundamentos de termodinámica técnica, 2ª ed., Reverté, 2004, Barcelona

Çengel, Yunus A., Termodinámica, 8ª ed., MacGraw-Hill, 2015, México, D.F.

Kreith, Frank, Principios de transferencia de calor, 7ª ed., Cengage Learning, 2012, México, D.F.

Çengel, Yunus A., Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones, 4ª ed., McGraw-Hill, 2011, México, D.F.

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Explosivos/V09G310V01633

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

---

**Outros comentarios**

---

Non se recomenda a matriculación nesta materia mentras non se teña superada a materia Sistemas Térmicos

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos mineiros I**

Materia	Explotación sostenible de recursos mineiros I			
Código	V09G310V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Explotación sostenible de recursos mineiros xeral			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE23	Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber - saber facer

CE26	Manexo, transporte e distribución de explosivos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Domiñar a terminoloxía que se emprega na industria e tecnoloxía mineiras	CG1 CT5
Coñecer os aspectos básicos e determinantes da industria mineira e as súas características diferenciais e a situación actual do sector da minería no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia	CG2 CG8 CE23
Coñecer o ciclo mineiro de produción e a tecnoloxía dispoñible para executar as operacións que o conforman	CE23
Dimensionar ciclos de produción convencionais e seleccionar os equipos de arranque, carga e transporte.	CG5 CT3
Interpretar e elaborar un plan de labores de unha mina a ceo aberto	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT8
Explicar os conceptos básicos relativos aos explosivos e identificar as diferentes familias de sustancias explosivas e as súas características.	CE26 CT5
Explicar o funcionamento dos diferentes sistemas de iniciación de explosivos e súas características.	CE26 CT5
Coñecer os métodos de explotación en minería a ceo aberto convencionais e as súas características básicas	CG4 CE23
Deseñar o oco mineiro final dunha explotación para casos sinxelos	CG6 CG7

### Contidos

Tema	
Introdución e presentación da materia	A explotación sostible dos recursos mineiros e a enxeñaría de minas. Aplicación das técnicas mineiras a outros ámbitos. Definición e características fundamentais da explotacións sostible dos recursos mineiros. Obxetivos da materia. Organización académica.
A explotación sostible dos recursos mineiros.	A Historia da minería. Definicións e terminoloxía en minería. O concepto actual de minería e a súa función como provedor de materias primas. Integración da minería no desenvolvemento sostible dos recursos minerais. Prioridades para o desenvolvemento sostible da industria mineira.
A industria mineira	Clasificación das sustancias minerais. Características diferenciais das industrias mineiras. Panorama actual dos recursos minerais no mundo e en España. Prezos, consumos e balance de materiais.
Métodos de explotación e sistemas de explotación	Métodos e sistemas de explotación. O ciclo mineiro principal e auxiliar.

Natureza e ámbito da minería a ceo aberto.	Ciclo mineiro principal e auxiliar en minería a ceo aberto. Maquinaria de arranque, carga, transporte e servizos en minaría. Terminoloxía usada na minería a ceo aberto. Ratio Xeométrico e Económico. Introducción á planificación mineira. Dimensionado de equipos e tecnoloxía.
Canteras para materiais de construción e obra pública	Características xerais das canteras de materiais de construción e obra pública. Ciclo básico de produción. Técnicas de arranque de rocas ornamentais.
Cortas	Descrición do método de explotación por corta. Campo de aplicación e deseño básico dunha acorta. Problemas que se presentan nas cortas. Solucións. Tipos de cortas. Equipos empregados.
Minería por transferencia	Descrición do método de explotación por transferencia. Método de explotación por descuberta. Campo de aplicación, sistemas de explotación
Minería química	Minería por lixiviación: ciclo básico de produción. Sistemas de lixiviación. Comparación dos sistemas de lixiviación. Outros métodos de minería química
Explosivos	Conceptos básicos. Caracterización dos explosivos. Tipos de explosivos. Sistemas de iniciación dos explosivos
Planos de labores	Elaboración e interpretación de planos de labores en minería a ceo aberto.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	18.5	16.5	35
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	0	4
Estudo de casos/análises de situacións	6	14	20
Sesión maxistral	15	30	45
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	20	24
Estudo de casos/análise de situacións	2	17	19

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvolto na materia e coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real
Estudo de casos/análises de situacións	Busca, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán de forma autónoma por parte do alumnado.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se resolverán e atenderán as dúbidas formuladas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se resolverán e atenderán as dúbidas formuladas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Se resolverán e atenderán as dúbidas formuladas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.

Estudo de casos/análises de situacións Se resolverán e atenderán as dúbidas formuladas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1.6 puntos neste epígrafe.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Dominar a terminoloxía que se emprega na industria e tecnoloxía mineiras. Coñecer os aspectos básicos e determinantes da industria mineira e as súas características diferenciais e a situación actual do sector da minería no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia. Coñecer o ciclo mineiro de produción e a tecnoloxía dispoñible para executar as operacións que o conforman. Explicar os conceptos básicos relativos aos explosivos e identificar as diferentes familias de sustancias explosivas e as súas características. Explicar o funcionamento dos diferentes sistemas de iniciación de explosivos e súas características. Coñecer os métodos de explotación en minería a ceo aberto convencionais e as súas características básicas.</p>	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE26 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas no aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, proporase un conxunto de exercicios para resolución autónoma e presencial por parte do estudante. A puntuación máxima é de 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,6 puntos neste epígrafe.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Coñecer o ciclo mineiro de produción e a tecnoloxía dispoñible para executar as operacións que o conforman. Dimensionar ciclos de produción convencionais e seleccionar os equipos de arranque, carga e transporte.</p>	40	CE23 CT5 CT6 CT8
Estudo de casos/análises de situacións	<p>Ao longo do curso proporase a resolución de 2 casos. A puntuación máxima correspondente a este epígrafe é 2 puntos. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Dominar a terminoloxía que se emprega na industria e tecnoloxía mineiras. Interpretar e elaborar un plan de labores de unha mina a ceo aberto. Coñecer os métodos de explotación en minería a ceo aberto convencionais e as súas características básicas. Diseñar o oco mineiro final dunha explotación para casos sinxelos</p>	20	CT1 CT2 CT3

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Para superar a materia é necesario acadar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar a puntuación obtida na avaliación da sesión maxistral, a resolución de problemas e o estudo de casos é necesario acadar a puntuación mínima requirida nos dous primeiros apartados. Estas condicións de avaliación continua e calificación son aplicables para a primeira convocatoria ordinaria de avaliación.

Os estudantes que non acaden a puntuación mínima requirida nalgún dos epígrafes de avaliación de sesión maxistral ou resolución de problemas na primeira convocatoria ordinaria optarán ao sistema de avaliación da convocatoria extraordinaria de xullo. Neste caso avaliaráanse nunha proba única escrita estes dous apartados, gardándose a puntuación obtida do epígrafe de estudo de casos, de houbela. A proba escrita terá unha puntuación máxima de 8 puntos e manteranse os criterios de puntuación e os mínimos requiridos dos epígrafes da sesión maxistral e resolución de problemas.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 11/01/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 25/06/2018

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**

Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,

Varios, Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991,

Varios, Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1996,

Varios, Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque, minas y obras a cielo abierto, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1987,

Varios, Minería química, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991,

#### **Bibliografía Complementaria**

Hartman, H.L., Mutmanský, J.M., Introductory mining engineering, 2ª, John Wiley & Sons, 2002,

B. Kennedy, Surface mining, Society for Mining, Metallurgy and Exploration

Plá Ortiz de Urbina, Fernando, Fundamentos de Laboreo de Minas, Fundación Gómez-Pardo, 1995,

Herrera Herbert, J., Introducción a los fundamentos de la tecnología minera, Fundación Gómez-Pardo, 2006,

Herrera Herbert, J., Métodos de minería a cielo abierto, Fundación Gómez-Pardo, 2006,

Herrera Herbert, J. y Castilla Gómez, J., La actividad minera actual y sus vectores de desarrollo, Dpto. de Explotación de recursos minerales y obras, 2012,

Herrera Herbert, J., Explotaciones de roca ornamental, ETI de Ingenieros de Minas de Madrid, 2007,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Empresa: Dirección e xestión/V09G310V01201

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Química/V09G310V01105

Prospección e avaliación de recursos/V09G310V01512



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Concentración de menas**

Materia	Concentración de menas			
Código	V09G310V01511			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia o alumno adquirirá os coñecementos necesarios para plantexar procesos de aproveitamento mineral no tratamento de materias extraídos en xacementos mineiros			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE34	Deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rocas ornamentais e residuos.	- saber - saber facer
CE35	Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	- saber - saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer o proceso experimental utilizado nas prantas de tratamento de minerais e concentración de menas, profundizando nos aspectos clave da concentración de menas	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8
Dominar as diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes. Deseño, operación e mantemento de prantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rocas ornamentais e residuos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica, profundizando no deseño e cálculo de circuítos de flotación.	CG1 CG2
Propor e desenvolver solucións prácticas de deseño de circuitos de frotación, utilizando os coñecementos teóricos, para tratar e beneficiar recursos minerais, desenvolvendo as estratexias adecuadas a tal fin.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

## Contidos

### Tema

UNIDADE DIDÁCTICA 1. Sistemas de trituración. Introducción á mineralurxia e a súa tecnoloxía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias minerais, minerais metálicos e non metálicos</li> <li>- Métodos de procesamento mineral</li> <li>- Custos do procesamento mineral</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Eficiencia das operacións de procesamento mineral: liberación (fragmentación) e concentración (enriquecemento).</li> <li>- Introducción ás tecnoloxías de liberación e enriquecemento: redución do tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética e electrostática.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 2. Sistemas de Moenda. Redución de tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentación dos sólidos e a súa finalidade</li> <li>- Teoría de la fragmentación</li> <li>- Leis enerxéticas</li> <li>- Tipos de fragmentación e etapas</li> <li>- Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, xiratorias e conos.</li> <li>- Fragmentación por percusión: muíños de martelos e mixtos</li> <li>- Fragmentación por procesos mixtos: barras, bolas e autóxenos</li> <li>- Casos prácticos de circuítos de cálculo de balance de masas en circuítos con machacadoras e muíños.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 3. Clasificación dimensional. Control de Tamaño e Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación directa: cribado. Factores, rendemento e eficacia e equipos de cribado.</li> <li>- Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamento, tipos de clasificadores, eficacia e rendemento.</li> <li>- Casos prácticos de cálculo de balance de masas de circuítos con clasificadoras en seco, en húmido e traballando con pulpas.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 4. Concentración de menas. Concentración gravimétrica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concentración gravimétrica en auga. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsadores JIG</li> <li>- Mesas de sacudidas</li> <li>- Espirais Humphreys</li> <li>- Canles de puntas</li> <li>- Conos Reichert</li> <li>- Concentradores de centrífuga</li> <li>- Concentrador Mozley</li> </ul> </li> <li>2. Concentración gravimétrica no medio denso (DMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios</li> <li>- Líquidos de separación</li> <li>- Equipos separadores de gravidade</li> <li>- Equipos separadores centrífugos</li> </ul> </li> </ol>
UNIDADE DIDÁCTICA 5. Separación magnética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios do método</li> <li>- Equipos de separación</li> <li>- Purificación</li> <li>- Concentración</li> <li>- Vía húmida</li> <li>- Vía seca</li> </ul>

UNIDADE DIDÁCTICA 6. Separación electrostática. - Principios do método  
 - Equipos de separación  
 - Electrodinámicos o de alta tensión  
 - Electrostáticos  
 - Tipo rotor  
 - Tipo placa  
 - De placa  
 - De malla

UNIDADE DIDÁCTICA 7: Flotación  
 - Principios do método  
 - Tipos  
 - Reactivos de flotación  
 - Equipos  
 - Variables en la flotación  
 - Flotación selectiva

UNIDADE DIDÁCTICA 8: Separación no medio Pesado. Separación neumática. Introducción aos procesos conxuntos mineralúrxico-metalúrxicos  
 -Principios do método  
 -Tipos  
 -Influencia dos procesos mineralúrxicos na metalurxia dalgúns minerais de interese.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	6	10	16
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	5	15
Metodoloxías integradas	2	20	22
Resolución de problemas e/ou exercicios	11	20	31
Sesión maxistral	20	25	45
Probas de resposta curta	2.5	17.5	20
Observación sistemática	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos).
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores (empresas do sector).
Metodoloxías integradas	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou formulación técnica do cal se ofrece unha información previa e pautas para ser resolto.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou algoritmos e a interpretación dos resultados. Utilízase como complemento da lección maxistral.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Ofrecerese atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor (M119), por correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) e mediante a plataforma de apoio docente (Faitic)

### Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------

Prácticas de laboratorio	<p>Terase en conta na avaliación da materia a asistencia ás prácticas de laboratorio, a entrega dun boletín da experiencia e a corrección do mesmo. A nota de esa metodoloxía será como máximo de 1 punto sobre 10.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: coñecer o proceso experimental utilizado nas prantas de tratamento de minerais e concentración de menas, profundizando nos aspectos clave da concentración de menas</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8
Metodoloxías integradas	<p>O alumno deberá entregar o resultado do proxecto proposto e expolo publicamente. Avaliarase o rigor e a corrección do traballo escrito e a capacidade de síntese na presentación oral. O traballo puntuará como máximo 2 puntos sobre o 10 da nota global. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: dominar as diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes; Deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rocas ornamentais e residuos.</p>	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Ao longo do curso, o alumno deberá resolver varios boletíns de problemas, que se traballan previamente na aula, deberá presentalos e serán avaliados hasta 1 punto sobre o 10 da nota global. O resultado de aprendizaxe evaluado será:</p> <p>dominar las diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes; deseño, operación e mantemento de prantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rochas ornamentais e residuos.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Probas de resposta curta	A proba escrita consistirá na resolución de preguntas de resposta curta e de varios problemas. A puntuación deste examen sobre a nota global e de un máximo de 5 sobre a nota global de 10; para que a nota do examen poida contar na avaliación global, deberá superar o 2.5 sobre 5. Os resultados da aprendizaxe avaliados serán: dominar as diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes; deseño, operación e mantemento de prantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rochas ornamentais e residuos; adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica, profundizando no deseño e cálculo de circuitos de frotación. Propor e desenvolver solucións prácticas de deseño de circuitos de frotación, utilizando os coñecementos teóricos, para tratar e beneficiar recursos minerais, desenvolvendo as estratexias adecuadas a tal fin	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Observación sistemática	A asistencia a clase e a resolución de probas tipo test de autoavaliación continua durante o curso (suxeitos a un calendario) puntuarase con un peso de 1 punto sobre o 10 da nota global. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: coñecer o proceso experimental utilizado nas prantas de tratamento de minerais e concentración de menas, profundizando nos aspectos clave da concentración de menas; dominar as diferentes técnicas dispoñibles para a concentración de menas, coñecendo os aspectos clave para a selección, deseño e cálculo dos diferentes sistemas de concentración existentes; deseño, operación e mantemento de prantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rochas ornamentais e residuos; adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica, profundizando no deseño e cálculo de circuitos de frotación; propor e desenvolver solucións prácticas de deseño de circuitos de frotación, utilizando os coñecementos teóricos, para tratar e beneficiar recursos minerais, desenvolvendo as estratexias adecuadas a tal fin.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

A avaliación consta de dúas partes:

1) Exame: a puntuación deste exame sobre a nota global é dun máximo de 5 sobre 10. Para que a nota do exame poida contar na avaliación global, deberá ser igual o superior a 2.5 sobre 5.2) Prácticas de laboratorio, metodoloxías integradas, resolución de problemas e exercicios e observación sistemática: este catro metodoloxías puntúan en conxunto 5 puntos sobre a nota global 10. Para que a nota deste grupo de metodoloxías compute na nota final, deberase obter polo menos un 2.5 sobre 5 para o conxunto de metodoloxías.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame suporá o 100% da cualificación da materia.

Calendario de exames:

*Convocatoria Fin de Carreira:* 12 de setembro de 2017

*Convocatoria Ordinaria 1º período:* 16 de xaneiro de 2018

*Convocatoria Extraordinaria Xullo:* 26 de xuño de 2018

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

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

WILLS, B.A., Mineral Processing Technology, 8ª ed., Butterworth- Heinemann, 2016, Oxford

Blazy, Pierre, El beneficio de los minerales, 1ª ed., Rocas y Minerales, 1977, Madrid

FUEYO, L., Equipos de trituración, molienda y clasificación, 2ª ed., Rocas y Minerales, 1999, Madrid

Kelly, Errol G. y Spottiswood, David J., Int. al procesamiento de minerales, 1ª ed., Limusa, 1990, México

Mular, Andrew L. y Bhappu, Roshan B (ed. lit.), Diseño de plantas de proceso de minerales, 2ª ed., Rocas y Minerales, 1982, Madrid

Mular, Andrew L., Halbe, Doug N. y Barratt, Derek J. (ed. lit.), Mineral processing plant design, practice, and control proceedings, Littleton (Colorado) : Society for Mining, Metallurgy, 2002, Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control Symposium (2002. Vancouver)

A. Gupta and D.S. Yan, Mineral processing design and operation, 1ª ed., Elsevier, 2006, Amsterdam; Boston

WEISS, N.L., SME Mineral Processing Handbook, 1ª ed., Society of Mining Engineers, 1985, New York

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prospección e avaliación de recursos**

Materia	Prospección e avaliación de recursos			
Código	V09G310V01512			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Preténdese que o alumno adquiera os coñecementos básicos sobre as distintas ramas da prospección e avaliación de xacementos minerais.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE29	Xeoloxía xeral e de detalle.	- saber - saber facer
CE32	Modelado de xacementos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os aspectos básicos dos métodos prospectar e investigar os recursos naturais.	CE29 CE32 CT1
Deseñar, planificar e interpretar unha campaña de mostraxe de xacementos minerais	CE29 CE32 CT1 CT3 CT7



Desenvolver a capacidade de interpretar, representar e modelizar xacementos minerais	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Coñecer e aplicar os métodos máis comúns para cubicar xacementos minerais.	CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT7
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da prospección e avaliación mineira	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Coñecer e comprender os aspectos para avaliar a rendibilidade da explotación dun recurso.	CE29 CE32 CT1 CT2 CT5 CT7

### Contidos

Tema	
1. CONCEPTOS BÁSICOS	Fases dun proxecto mineiro. Criterios de prospección. Prospección e exploración de depósitos minerais.
2. TELEDETECCIÓN E CARTOGRAFÍA XEOLÓXICA	Conceptos fundamentais. Tipos de Planos. Escala de traballo. Cartografía xeolóxica
3. MINERALOMETRÍA E XEOQUÍMICA	Depósitos de cantos rodados. Praceres. Anomalías Xeoquímicas. Tipos de Prospeccións xeoquímicas
4. XEOFÍSICA	Métodos eléctricos, Métodos electromagnéticos. Método gravimétrico. Método magnético. Método Sísmico. Método Radiométrico.
5. SONDAXES	Clasificación de Sondaxes. Métodos de Perforación. Testificación xeofísica.
6. DESEÑO DUNHA CAMPAÑA DE MOSTRAXE.	Métodos de mostraxe. Tamaño da Mostra. Rede de desmuestra. Preparación da mostra. Control da mostraxe.
7. PARÁMETROS PARA O CÁLCULO DE RESERVAS	Definición económica de mineral e de xacemento. Delimitación do xacemento. Superficie do criadeiro. Potencia. Densidade. Cálculo de Leis.
8. CÁLCULO DE RESERVAS	Métodos Clásicos: perfís, polígonos, isolíneas, bloques xeolóxicos. Métodos Modernos: Xeoestadística.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	15	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Titoría en grupo	5	8	13
Probas de resposta curta	1	15	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	14.5	16
Traballos e proxectos	0	30	30

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.
Titoría en grupo	Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou abordar unha tarefa mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma TEMA)
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma TEMA)
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma TEMA)
Titoría en grupo	Tempo dedicado para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación coa materia. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nas titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma TEMA)

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Probas para avaliación das competencias adquiridas. Resultados de aprendizaxe: - Coñecer e comprender os aspectos básicos dos métodos prospectar e investigar os recursos naturais. - Coñecer e aplicar os métodos máis comúns para cubicar xacementos minerais	50	CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT7
Traballos e proxectos	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia. Resultados da aprendizaxe: - Diseñar, planificar e interpretar unha campaña de mostraxe de xacementos minerais - Desenvolver a capacidade de interpretar, representar e modelizar xacementos minerais	30	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Resultados de Aprendizaxe: - Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da prospección - Coñecer e comprender os aspectos para avaliar a rendibilidade da explotación dun recurso.	20	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

#### Convocatoria Ordinaria:

Na primeira convocatoria a nota final será 70% o exame (teoría 50% e problemas 20%) e 30% o Traballo.

Con obxecto de facilitar unha avaliación continua farase polo menos UNHA PROBA PARCIAL que, de ser aprobada, libera os contidos correspondentes no exámen escrito da 1ª convocatoria.

#### Convocatoria Extraordinaria:

Na segunda convocatoria a nota será o 100% a nota do exame para os alumnos que se presentaron na convocatoria ordinaria. Para aqueles alumnos que non se presentaron á convocatoria ordinaria, a nota final puntuará como aquela.

A validez das prácticas é dun curso académico.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 20/12/2017

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 21/06/2018

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**

Orche García, Enrique, Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales, 1ª ed., U.D. Proyectos, 2001, Madrid

Orche García, Enrique, Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales, 1ª ed., U.D. Proyectos, 1999, Madrid

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de rochas**

Materia	Mecánica de rochas			
Código	V09G310V01513			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael Giráldez Pérez, Eduardo Pérez Rey, Ignacio			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Materia enfocada a capacitar ao alumno a enfrontarse con problemas xeotécnicos en macizos rochosos. Inclúe unha primeira parte de bases científicas da mecánica de rocas e caracterización e unha segunda de aplicación a macizos rochosos.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - Saber estar / ser
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.	- saber - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- Saber estar / ser

CE30	Estudos xeotécnicos aplicados á minería, construción e obra civil.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE31	Ensaio mineralóxicos, petrográficos e xeotécnicos. Técnicas de mostraxe.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber
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.	- saber - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, / ser de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Ser capaz de realizar a formulación, enfoque e resolución de problemas en enxeñaría.	CG1 CG2 CE30 CT1 CT2 CT3 CT4 CT8 CT9 CT10
Capacidade de resolución de problemas reais, con solucións prácticas	CG2 CG3 CG6 CE30 CE31 CT3 CT5 CT8 CT10
Capacidade de filtrar e seleccionar información técnica relevante.	CG2 CG8 CE31 CT1 CT5 CT7 CT10

Capacidade de análise e síntese.	CG2 CG4 CG7 CT1 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9
Capacidade de manexo dalgúns programas informáticos sinxelos.	CG1 CG3 CG4 CG7 CT2 CT3 CT5 CT7
Capacidade de traballar de forma autónoma.	CG1 CG6 CG7 CG8 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7
Dominar a terminoloxía básica sobre as características dos terreos.	CG1 CG3 CG5 CE31 CT2
Coñecer a metodoloxía de investigación e caracterización dos macizos rochosos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CE31 CT7 CT8
Avaliar a estabilidade dun determinado noiro e no seu caso a necesidade de sostemento ou remodelación.	CG1 CG2 CG4 CG8 CE30 CT2 CT3 CT4 CT7
Comprender e valorar os aspectos xeomecánicos básicos que marcan os criterios de deseño de explotacións mineiras.	CG2 CG3 CE30 CE31 CT2 CT5 CT6 CT8

Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poidan exporse na súa futura actividade profesional.

CG1  
CG2  
CG4  
CG8  
CE30  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Utilizar o aprendido como elemento de complemento e apoio da comprensión doutras disciplinas.

CG1  
CG2  
CG7  
CE30  
CT2  
CT3  
CT9  
CT10

Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados  
Recoñecer a importancia de amoldarse ás circunstancias para resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto.

CG2  
CG7  
CG8  
CE30  
CT2  
CT3  
CT4  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

### Contidos

Tema

XEOTECNIA E ENXEÑARÍA DE MINAS.

DEFINICIÓNS  
ASPECTOS PROPIOS DA MECÁNICA DE ROCHAS FRONTE Á MECÁNICA CLÁSICA E A MECÁNICA DE SOLOS.  
MECÁNICA DE ROCHAS NO ÁMBITO MINEIRO.

CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS

RECOÑECEMENTO XEOTÉCNICO DOS MACIZOS ROCHOSOS.  
COMPORTAMENTO E PROPIEDADES MECÁNICAS DAS ROCHAS.  
COMPORTAMENTO E PROPIEDADES DAS DESCONTINUIDADES.  
COMPORTAMENTO E CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS AS TENSIÓNS NATURAIS

ENXEÑARÍA DE NOIROS EN ROCHA

ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDADE DE NOIROS.  
ESTABILIDADE DE NOIROS FRONTE A ROTURAS A TRAVÉS DE DESCONTINUIDADES  
ESTABILIDADE DE NOIROS FRONTE A ROTURAS A TRAVÉS DO TERREO  
DESEÑO DE TALLAS,  
ESTABILIZACIÓN, DRENAXE E VIXILANCIA DE NOIROS

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22.5	27.5	50
Saídas de estudo/prácticas de campo	7.5	2.5	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	32.5	42.5
Prácticas de laboratorio	5	2.5	7.5
Prácticas en aulas de informática	2.5	5	7.5
Foros de discusión	2.5	2.5	5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0.5	5	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	15	17
Observación sistemática	0	5	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	<p>Presentación descritiva da materia. Mal pode un alumno facer prácticas, resolver problemas, entender os ensaios de laboratorio ou reflexionar sobre unha disciplina cuxos principios básicos non coñece.</p> <p>Our philosophy is that although rock mechanics and the associated principles are a science, their application is an art... we recommend that you concentrate on developing a deeper understanding of the principles and hence be capable of a more creative approach to this fascinating subject. J.P.Harrison &amp; J. Hudson, 1995</p>
Saídas de estudo/prácticas de campo	Toma de datos de discontinuidades nun afloramento rochoso e visita dunha obra realizada en rocha (canteira, mina ou túnel).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas reais de mecánica de rochas.
Prácticas de laboratorio	Visita a laboratorio para observar e participar en procesos de corte e preparación de mostras de rocha e realización de ensaios de densidade, point load index tests, brasileiro e de resistencia a compresión simple.
Prácticas en aulas de informática	Utilización de software xeotécnico básico de caracterización de discontinuidades, cálculo de parámetros de macizos rochosos, cálculo de estabilidade de taudes, fronte a rotura plana, circular e de cuñas e uso de follas de cálculo para resolver problemas reais de enxeñaría.
Foros de discusión	<p>Comentarios sobre proxectos reais derivados de traballos do profesor, comentarios, titorías e filosofía da mecánica de rochas, que se pode resumir na seguinte cita:</p> <p>Here we have the very essence of our subject: a heady mixture of the purity of mechanics, the idiosyncrasies of nature and the determination of mankind. J. Hudson, 1993</p>

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor estará dispoñible en horas de titorías en particular e en horario lectivo en xeral para atender aos alumnos que mostren interese.
Saídas de estudo/prácticas de campo	O profesor estará dispoñible en horas de titorías en particular e en horario lectivo en xeral para atender aos alumnos que mostren interese.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas



Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Resolución de preguntas teórico-prácticas que permiten comprobar o nivel de comprensión e interiorización dos coñecementos polo discente.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:          Capacidade de traballar de forma autónoma. Dominar a terminoloxía básica sobre as características dos terreos.          Coñecer a metodoloxía de investigación e caracterización dos macizos rochosos. Avaliar a estabilidade dun determinado noiro e no seu caso a necesidade de sostemento ou remodelación.          Comprender e valorar os aspectos xeomecánicos básicos que marcan os criterios de deseño de explotacións mineiras.          Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poidan exporse na súa futura actividade profesional. Capacidade de análise e síntese.</p>	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE30 CE31 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Resolución de problemas relacionados coa materia.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:          Ser capaz de realizar a formulación, enfoque e resolución de problemas en enxeñaría.          Capacidade de resolución de problemas reais, con solucións prácticas          Capacidade de filtrar e seleccionar información técnica relevante.          Capacidade de análise e síntese.          Capacidade de traballar de forma autónoma.          Avaliar a estabilidade dun determinado noiro e no seu caso a necesidade de sostemento ou remodelación.          Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados</p>	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE30 CE31 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Observación sistemática	Resolución de pequenas probas ao longo do curso.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE30 CE31 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
	Resultados de aprendizaxe: Utilizar o aprendido como elemento de complemento e apoio da comprensión doutras disciplinas. Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados Recoñecer a importancia de amoldarse ás circunstancias para resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto. Capacidade de filtrar e seleccionar información técnica relevante. Capacidade de análise e síntese. Capacidade de manexo dalgúns programas informáticos sinxelos. Capacidade de traballar de forma autónoma.		

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

Avaliación continua a través do seguimento do traballo na aula.

Avaliación global do proceso de aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos. Cualificación final numérica de 0 a 10 segundo a lexislación vixente.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame suporá o 100% da cualificación da materia.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017- Convocatoria común 1º período: 08/01/2018- Convocatoria extraordinaria Xullo: 14/06/2018

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

Hoek, Evert & Brown, Edwin T., Underground Excavations in Rock, CRC Press, 1980, Londres, Inglaterra

C. Wyllie, Duncan C. & Mah, Chris, Rock Slope Engineering: Civil and Mining, 4ª ed., WordPress.com, 2004, Glasgow

Ramírez Oyanguren, Pedro & Alejano, Leandro R., Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de taludes, Master Internacional "Aprovechamiento Sostenible d, 2007, Madrid, España

Hudson, John A. & Harrison, John P., Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles, Pergamon Press, 1997, Londres, Inglaterra

Ramírez Oyanguren, Pedro & al., Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea, IGME, 1999, Madrid, España

Arzúa, J., Alejano, L.R. & Pérez-Rey, I., Problemas de mecánica de rocas, Bubok, 2015, España

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendacións

---

#### Materias que continúan o temario

Tecnoloxía de explotación de minas/V09G310V01612

Obras subterráneas/V09G310V01704

---

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de solos/V09G310V01404

Resistencia de materiais/V09G310V01304

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cartografía temática e teledetección**

Materia	Cartografía temática e teledetección			
Código	V09G310V01514			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Liñares Méndez, Patricia			
Profesorado	González Jorge, Higinio Liñares Méndez, Patricia			
Correo-e	plinhares@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Cartografía temática e teledetección			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
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.
CE27	Ecoloxía e ordenación do territorio. Planificación e xestión territorial e urbanística.
CE33	Elaboración de cartografía temática.

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
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.
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
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.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as principais aplicacións da cartografía temática e a teledetección no perfil profesional do Enxeñeiro de Minas e por extensión no campo da Enxeñaría	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE33
Coñecer os diferentes tipos de mapas	CG4 CG5 CG7 CE27 CE33 CT1 CT3 CT7
Introducir os fundamentos do deseño cartográfico	CE33 CT3 CT5 CT7
Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica	CG5 CG6 CG8 CE33 CT3 CT5 CT7
Comprender as técnicas para a elaboración de cartografía temática	CG1 CG2 CG5 CG8 CE33 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Capacitar ao alumno para o emprego de software específico para a realización de proxectos de cartografía e visualización de información temática	CG1 CG3 CE27 CE33 CT3 CT4 CT7
Coñecer as características básicas e as propiedades das imaxes que se obteñen por satélite	CE27 CT1 CT5

Adquirir os coñecementos básicos relativos aos procesos de obtención da información desde satélite e o seu posterior procesamento, análise e interpretación.

CE33  
CT3  
CT4  
CT7

Contidos
Tema
1. Introducción
2. Principios físicos da teledetección
3. Sensores e satélites
4. Interpretación visual e análise dixital de imaxe
5. Cartografía temática e ordenación do territorio
6. Proxectos de cartografía e teledetección

Planificación docente	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	37.5	58.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	25	37.5
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Traballos e proxectos	2	10	12
Probas de tipo test	2	10	12

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

Metodoloxía docente	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios da materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia.

Atención personalizada	Descrición
Metodoloxías	
Sesión maxistral	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.
Prácticas de laboratorio	Proporcionarase orientación, apoio e motivación para o proceso de aprendizaxe de forma presencial na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho.

Avaliación	Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas

Prácticas de laboratorio	<p>Seguimento e resolución de prácticas puntuables sobre as competencias específicas elaboración de cartografía temática mediante un proceso de avaliación continua.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Coñecer as principais aplicacións da cartografía temática e a teledetección no perfil profesional do Enxeñeiro de Minas</p> <p>Coñecer os diferentes tipos de mapas.</p> <p>Introducir os fundamentos do deseño cartográfico.</p> <p>Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica.</p> <p>Capacitar ao alumno para empregar software específico para a realización de proxectos de cartografía e visualización de información temática.</p> <p>Adquirir os coñecementos básicos relativos aos procesos de obtención da información desde satélite e o seu procesamento, análise e interpretación</p>	20	<p>CG1</p> <p>CG2</p> <p>CG3</p> <p>CG5</p> <p>CG6</p> <p>CE27</p> <p>CE33</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT5</p>
Probas de tipo test	<p>Resolución de exercicios e casos prácticos nunha proba escrita e/ou mediante ordenador.</p> <p>Resultados de aprendizaxe</p> <p>Coñecer as principais aplicacións da cartografía temática e a teledetección no perfil profesional do Enxeñeiro de Minas</p> <p>Coñecer os diferentes tipos de mapas.</p> <p>Introducir os fundamentos do deseño cartográfico.</p> <p>Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica.</p> <p>Capacitar ao alumno para empregar software específico para a realización de proxectos de cartografía e visualización de información temática.</p> <p>Adquirir os coñecementos básicos relativos aos procesos de obtención da información desde satélite e o seu procesamento, análise e interpretación</p> <p>Comprender as técnicas para a elaboración de cartografía temática.</p>	40	<p>CG1</p> <p>CG3</p> <p>CG4</p> <p>CG5</p> <p>CG7</p> <p>CG8</p> <p>CE27</p> <p>CE33</p> <p>CT1</p>
Traballos e proxectos	<p>Resolución dun proxecto na asignatura para a súa avaliación continua e o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación e a aceptación de responsabilidades.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica.</p> <p>Capacitar ao alumno para empregar software específico para a realización de proxectos de cartografía e visualización de información temática.</p> <p>Adquirir os coñecementos básicos relativos aos procesos de obtención da información desde satélite e o seu procesamento, análise e interpretación</p> <p>Comprender as técnicas para a elaboración de cartografía temática.</p> <p>Coñecer as características básicas e as propiedades das imaxes obtidas mediante satélite</p>	40	<p>CG1</p> <p>CG2</p> <p>CG3</p> <p>CG4</p> <p>CG5</p> <p>CG6</p> <p>CE27</p> <p>CE33</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT4</p> <p>CT5</p> <p>CT7</p>

#### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación en xullo seguirá as mesmas pautas que na convocatoria ordinaria

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 19/06/2018

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**

Chuvieco Salinero, Emilio, Teledetección ambiental, 3ª ed., Ariel, 2010, Barcelona

Pinilla Ruiz, Carlos, Elementos de teledetección, 1ª ed., Ra-ma, 1995, Madrid

Chuvieco Salinero, Emilio, Fundamentos de Teledetección Espacial, 3ª ed., Rialp, 2000, Madrid

#### **Bibliografía Complementaria**

Ruiz Morales, Mario, Manual de Geodesia y Topografía, 2ª ed., S.A.L. Proyecto Sur de Ediciones, 1999, Granada

Buzai, Gustavo D., Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Cartografía Temática. Métodos y técnicas para el trabajo en el aula, 1ª ed., Lugar Editorial, 2008, Buenos Aires

Henderson, Floyd M. and Lewis Anthony J., Principles & Applications of Imaging Radar, 3ª ed., John Wiley & sons, 1998, Nueva York

Lillesand, Thomas and Kiefer, Ralph W. and Chipman, Jonathan, Remote Sensing and Image Interpretation, 7ª edición, John Wiley & sons, 2000, Nueva York

Scanvic, Jean-Yves, Teledetección Aplicada, 1ª ed., Paraninfo, 1989, Madrid

Sobrino Rodríguez, J. Antonio, Teledetección, 1ª ed., Universidad de Valencia, 2000, Valencia

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeomática/V09G310V01401



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mineralurxia**

Materia	Mineralurxia			
Código	V09G310V01521			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Rivas Brea, Teresa			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando Giráldez Pérez, Eduardo Rivas Brea, Teresa			
Correo-e	trivas@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia o alumno adquirirá os coñecementos necesarios para plantexar procesos de aproveitamento mineral no tratamento de materias extraídos en xacementos mineiros			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE38	Metalurxia e tratamento de concentrados minerais, metais e aliaxes: industria metalúrxica férrea e non férrea, aliaxes especiais, ensaios metalotécnicos, etc.	- saber - saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da concentración de minerais	CG1 CG2 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais. Adquirirse así o coñecemento necesario para executar o deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rocas industriais, rocas ornamentais e residuos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Profundar nas técnicas de frotación de minerais e adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica. Isto permitirá ao alumno propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, para tratar e beneficiar recursos minerais, desenvolvendo as estratexias adecuadas a tal fin.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
--	--

## Contidos

### Tema

UNIDADE DIDÁCTICA 1. Introducción á mineralurxia e a súa tecnoloxía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias minerais, minerais metálicos e non metálicos</li> <li>- Métodos de procesamento mineral</li> <li>- Custos do procesamento mineral</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Eficiencia das operacións de procesamento mineral: liberación (fragmentación) e concentración (enriquecemento).</li> <li>- Introducción ás tecnoloxías de liberación e enriquecemento: redución do tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética e electrostática.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 2. Fragmentación e Moenda. Redución de tamaño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentación dos sólidos e a súa finalidade</li> <li>- Teoría de la fragmentación</li> <li>- Leis enerxéticas</li> <li>- Tipos de fragmentación e etapas</li> <li>- Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, xiratorias e conos.</li> <li>- Fragmentación por percusión: muíños de martelos e mixtos</li> <li>- Fragmentación por procesos mixtos: barras, bolas e autóxenos</li> <li>- Casos prácticos de circuitos de cálculo de balance de masas en circuitos con machacadoras e muíños.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 3. Clasificación. Control de tamaño e clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación directa: cribado. Factores, rendemento e eficacia e equipos de cribado.</li> <li>- Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamento, tipos de clasificadores, eficacia e rendemento.</li> <li>- Casos prácticos de cálculo de balance de masas de circuitos con clasificadoras en seco, en húmido e traballando con pulpas.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 4. Concentración	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concentración gravimétrica en auga. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsadores JIG</li> <li>- Mesas de sacudidas</li> <li>- Espirais Humphreys</li> <li>- Canles de puntas</li> <li>- Conos Reichert</li> <li>- Concentradores de centrífuga</li> <li>- Concentrador Mozley</li> </ul> </li> <li>2. Concentración gravimétrica no medio denso (DMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios</li> <li>- Líquidos de separación</li> <li>- Equipos separadores de gravidade</li> <li>- Equipos separadores centrífugos</li> </ul> </li> </ol>
UNIDADE DIDÁCTICA 5. Separación magnética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios do método</li> <li>- Equipos de separación</li> <li>- Purificación</li> <li>- Concentración</li> <li>- Vía húmida</li> <li>- Vía seca</li> </ul>

UNIDADE DIDÁCTICA 6. Separación electrostática - Principios do método  
 - Equipos de separación  
 - Electrodinámicos ou de alta tensión  
 - Electrostáticos  
 - Tipo rotor  
 - Tipo placa  
 - De placa  
 - De malla

UNIDADE DIDÁCTICA 7: Flotación  
 - Principios do método  
 - Tipos  
 - Reactivos de flotación  
 - Equipos  
 - Variables na flotación  
 - Flotación selectiva

UNIDADE DIDÁCTICA 8. O control do proceso mineralúrxico  
 - Toma de mostras. Condicionantes  
 - Sistemas de mostraxe e división das mostras  
 - Técnicas analíticas para o control do proceso mineralúrxico

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	6	10	16
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	5	15
Metodoloxías integradas	2	20	22
Resolución de problemas e/ou exercicios	11	20	31
Sesión maxistral	20	25	45
Probas de resposta curta	2.5	17.5	20
Observación sistemática	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos).
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores (empresas do sector).
Metodoloxías integradas	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou formulación técnica do cal se ofrece unha información previa e pautas para ser resolto
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou algoritmos e a interpretación dos resultados. Utilízase como complemento da lección maxistral
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Ofrecerase atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As titorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho dos profesores (Eduardo Giráldez, M119; Teresa Rivas M118) e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma (Faitic), así como mediante correo electrónico nas direccións egiraldez@uvigo.es (Eduardo Giráldez) e trivas@uvigo.es (Teresa Rivas).

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Terase en conta na avaliación da materia a asistencia ás prácticas de laboratorio, a entrega dun boletín da experiencia e a corrección do mesmo. A nota desta metodoloxía será como máximo de 1 punto sobre 10. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: comprender os aspectos básicos da concentración de minerais; coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Metodoloxías integradas	O alumno deberá entregar o resultado do proxecto proposto e expolo publicamente. Avaliarase o rigor e a corrección do traballo escrito e a capacidade de síntese na presentación oral. O traballo puntuará como máximo 2 puntos sobre o 10 da nota global. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: comprender os aspectos básicos da concentración de minerais; coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais; profundar nas técnicas de frotación de minerais e adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do curso, o alumno deberá resolver varios boletíns de problemas, que se traballan previamente na aula, e deberá presentalos e serán avaliados ata 1 punto sobre o 10 da nota global. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: comprender os aspectos básicos da concentración de minerais; coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

Probas de resposta curta	A proba escrita consistirá na resolución de preguntas de resposta curta e de varios problemas. A puntuación deste exame sobre a nota global é dun máximo de 5 sobre a nota global de 10; para que a nota do exame poida contar na avaliación global, deberá superar o 2.5 sobre 5. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: comprender os aspectos básicos da concentración de minerais; coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais; profundar nas técnicas de frotación de minerais e adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Observación sistemática	A asistencia a clase e a resolución de probas tipo test de autoavaliación continua durante o curso (suxeitos a un calendario) puntuarase cun peso máximo de 1 punto sobre 10 da nota global. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: comprender os aspectos básicos da concentración de minerais; coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con plantas de tratamento de minerais e dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de liberación de minerais; profundar nas técnicas de frotación de minerais e adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE38 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación consta de dúas partes:

- 1) Exame. A puntuación deste exame sobre a nota global é dun máximo de 5 sobre 10. Para que a nota do exame poida contar na avaliación global, deberá ser igual ou superior a 2.5 sobre 5.
- 2) Prácticas de laboratorio, metodoloxías integradas, resolución de problemas e exercicios e observación sistemática: este catro metodoloxías puntúan en conxunto 5 puntos sobre a nota global 10. Para que a nota deste grupo de metodoloxías compute na nota final, débese obter polo menos un 2.5 sobre 5 para o conxunto de metodoloxías.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame suporá o 100% da cualificación da materia.

Calendario de exames:

*Convocatoria Fin de Carreira:* 12 de setembro de 2017  
*Convocatoria Ordinaria 1º período:* 16 de xaneiro de 2018  
*Convocatoria Extraordinaria Xullo:* 26 de xuño de 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**

---

WILLS, B.A., Mineral Processing Technology, 8ª ed., Butterworth- Heinemann, 2016, Oxford

Blazy, Pierre, El beneficio de los minerales : (manual de mineralurgia), 1ª ed., Rocas y Minerales, 1977, Madrid

FUEYO, L., Equipos de trituración, molienda y clasificación, 2ª ed., Rocas y Minerales, 1999, Madrid

Kelly, Errol G. y Spottiswood, David J., Int. al procesamiento de minerales, 1ª ed., Limusa, 1990, México

Mular, Andrew L. y Bhappu, Roshan B (ed. lit.), Diseño de plantas de proceso de minerales, 2ª ed., Rocas y Minerales, 1982, Madrid

Mular, Andrew L., Halbe, Doug N. y Barratt, Derek J. (ed. lit.), Mineral processing plant design, practice, and control proceedings , Littleton (Colorado) : Society for Mining, Metallu, 2002, Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control Symposium (2002. Vancouver)

A. Gupta and D.S. Yan, Mineral processing design and operation, 1ª ed., Elsevier, 2006, Amsterdam; Boston

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tratamento e conformado de materiais**

Materia	Tratamento e conformado de materiais			
Código	V09G310V01522			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Álvarez Dacosta, Pedro			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro Gomez Barreiro, Silvia Iglesias Rodríguez, Fernando Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	pdacosta@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	A materia ten como obxectivos principais que o alumno adquira os coñecementos suficientes para poder prever cales van ser as respostas dos distintos materiais cando son sometidos a distintos procesos de conformado e tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
CE37	Enxeñaría dos materiais.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser



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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	CG3 CG7 CE37 CT1
Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	CG2 CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.	CT1
Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis axeitado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	CG3 CG4 CE37 CT1 CT3 CT7
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Redactar textos coa estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados.	CG2 CG7 CT4 CT7
Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	CT4
Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático.	CT5 CT10
Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.	CT1 CT5 CT7
Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	CT1 CT7

## Contidos

Tema	
Tema 1: Modificación dos materiais mediante tratamentos térmicos	1.1 Tratamentos de recocido e normalizado en aliaxes férreas 1.2 Tratamentos de temple e revenido en aliaxes férreas 1.3 Tratamentos térmicos de aliaxes non férreas.
Tema 2: Modificación dos materiais mediante tratamentos termomecánicos	2.1 Tratamentos termomecánicos das aliaxes férreas 2.2 Tratamentos termomecánicos das aliaxes non férreas

Tema 3: Modificación dos materiais mediante tratamentos termoquímicos	<p>3.1 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes férreas:</p> <p>3.1.1 Temple superficial</p> <p>3.1.2 Cementación</p> <p>3.1.3 Nitruración</p> <p>3.1.4 Carbonitruración</p> <p>3.1.5 Outros tratamentos avanzados</p> <p>3.2 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes non férreas</p>
Tema 4: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección	<p>4.1 Fundamentos metalúrxicos da fundición por colada.</p> <p>4.2 Resposta das aliaxes férreas e non férreas aos principais procesos de fundición por colada: en molde de area e en coquilla.</p> <p>4.3 Resposta das aliaxes férreas e non férreas ao moldeo por inxección</p>
Tema 5: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica e viscoelástica	<p>5.1. Fundamentos metalúrxicos da deformación plástica</p> <p>5.1.1 Deformación plástica en frío</p> <p>5.1.2 Deformación plástica en quente</p> <p>5.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forxa e Estampación.</p> <p>5.3 Fundamentos da deformación viscoelástica</p> <p>5.3.1. Resposta dos materiais aos principais procesos de deformación viscoelástica: inxección, extrusión e moldeo en polímeros.</p>
Tema 6: Procesado de partículas para metais e cerámicas	<p>6.1 Fundamentos da pulvimetalurxia</p> <p>6.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de pulvimetalurxia</p> <p>6.3 Fundamentos da compactación de pos dos materiais cerámicos</p> <p>6.4 Resposta das cerámicas aos principais procesos de compactación de pos: compactación estandar, compactación isostática e sinterización.</p>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Saídas de estudo/prácticas de campo	2.5	0	2.5
Presentacións/exposicións	5	20	25
Prácticas de laboratorio	12.5	12.5	25
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Seminarios	2.5	10	12.5
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Traballos e proxectos	2.5	12.5	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases centradas en contidos teórico-prácticos
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aprendizaxe por resolución de problemas e/ou proxectos
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a empresas e centros tecnolóxicos
Presentacións/exposicións	Presentación de traballos (individual ou en grupos). Aprendizaxe en colaboración
Prácticas de laboratorio	Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaxe por proxectos
Prácticas autónomas a través de TIC	Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando as TIC
Seminarios	Análisis de casos, debate e obtención de conclusións
Titoría en grupo	Orientación e resolución de dudas

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución dos problemas ou exercicios que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia
Presentacións/exposicións	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución dos problemas ou exercicios que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia.
Prácticas de laboratorio	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución dos problemas ou exercicios que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia.
Seminarios	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución dos problemas ou exercicios que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia.
Titoría en grupo	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución dos problemas ou exercicios que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia.
<b>Probas</b>	Descrición
Traballos e proxectos	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno na resolución traballos e proxectos que se lle plantexan Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación dos análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de tutorías. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumno durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avaliación continua do seguimento do traballo na aula. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.	30	CG2 CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT7

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua do seguimento do traballo na aula. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria. - Demostrar capacidade para selección o proceso de elaboración máis axeitado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado. - Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	20	CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT3 CT7
Presentacións/exposicións	Avaliación das presentacións dos traballos ou exposición. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: - Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo. - Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático.	5	CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Avaliación dos resultados derivados das prácticas de laboratorio. Os resultados de aprendizaxe avaliados son: - Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	5	CG3 CG4 CE37 CT1 CT7
Traballos e proxectos	Avaliación dos traballos presentados como resultado global do proceso de aprendizaxe. Os resultados que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis axeitado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado. - Redactar textos coa estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados. - Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático. - Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información. - Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	40	CG2 CG3 CG4 CG7 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, o alumno poderá optar entre manter ou mellorar os resultados das avaliacións; relacionadas anteriormente para a convocatoria ordinaria. Naqueles casos nos que o alumno opte por mellorar os resultados de avaliacións continuas, éstas se transformarán en exames escritos ou orais da actividade docente correspondente.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017- Convocatoria ordinaria 1º período: 20/12/2017- Convocatoria extraordinaria xullo: 21/06/2018

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

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, 7ª ed., Pearson Educación, 2014, México

Puértolas J.A., Ríos R, Cstor M y Casals J.M, Tecnología de Materiales, 1ª ed., Ed. Síntesis, 2009, España

Krauss G., Steels: heat treatment and processing principles, 1ª ed., ASM International, 1990, USA

Pero-Sanz Elorz J.A., Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección, 5ª ed., Dossat, 2006, España

---

### **Bibliografía Complementaria**

Randall M, Sintering: Theory and Practice, 1ª ed., John Wiley & Sons, 1996, Germany

ASM International, Practical Heat Treating, 2ª ed., ASM International, USA

Totten G.E., Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies, 2ª ed., CRC Press, 2007, USA

ASM International, ASM Handbook, Vol. 14, Forming and Forging, Ed. 2005-2006, ASM International, 2005-2006, USA

Anil Kumar Sinha, Ferrous Physical Metallurgy, 1ª ed., Butterworths, 1989, UK

Carter C.B., Norton M.G., Ceramic Materials. Science and Engineering, 2ª ed., Springer, 2013, USA

Benguisu M., Engineering Ceramics, 1ª ed., Springer, 2001, USA

Reed J.S., Principles of Ceramics Processing, 1ª ed., John Wiley & Sons, 1995, Germany

B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials, 1ª ed., Elsevier Ltd., 2007, USA

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

#### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos**

Materia	Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos			
Código	V09G310V01523			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María Gomez Barreiro, Silvia			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia céntrase na obtención dos distintos metais (aceiro, cobre, zinc, ouro) a partir das menas. Por unha banda estúdase as bases termodinámicas das distintas operacións e por outra banda as instalacións utilizadas. Inclúese o emprego de bases de datos comerciais metalúrxicas químicas termodinámicas HSC Chemistry para Metalurxa.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer

CE38	Metalurxia e tratamento de concentrados minerais, metais e aliaxes: industria metalúrxica férrea e non férrea, aliaxes especiais, ensaios metalotécnicos, etc.	- saber - saber facer
CE39	Composición, estruturas, propiedade e aplicacións dos materiais xeolóxicos metalúrxicos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurgia	CG1 CG4 CG7 CE38 CT1 CT4 CT10
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais	CG1 CG5 CG7 CE38 CE39 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT10
Coñecer os procesos mediante os cales se poden extraer con beneficio económico das menas os metais útiles, con aproveitamento dos subproductos	CG2 CG3 CE38 CE39 CT2 CT3 CT4

Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das distintas etapas da obtención do aceiro e os produtos férreos. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE38 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
--	--

Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.	CG2 CG3 CG5 CG8 CE38 CT3 CT8 CT9
---	---

### Contidos

Tema	
Tema 1.- A Extracción dos Metais.	Xeneralidades e evolución histórica: Procesos metalúrxicos. Menas e Metais
Tema 2.- Operacións Previas.	Operacións básicas de concentración. Calcinación. Tostación. Aglomeración de Materias Primas.
Tema 3. Pirometalurxia	Bases físico-químicas das operacións de fusión. Fusión de óxidos e sulfuros. Escorias, refractarios e Fornos. Afino pirometalúrxico. Obtención de arrabio. Fabricación de aceiro Obtención de cobre vía pirometalúrxica.
Tema 4.- Hidrometalurxia.	Principios físico-químicos dos procesos hidrometalúrxicos. Etapas do proceso hidrometalúrxico. Tecnoloxía da lixiviación. Purificación e concentración do licor de lixiviación. Recuperación do metal Aplicación da hidrometalurxia á extracción de metais: Obtención de ouro. Explotación das menas de uranio. Explotación das menas de cobre via hidrometalúrxica. Explotación da bauxita para a obtención de alúmina.
Tema 5.- Electrometalurxia	Fundamentos e parámetros. Recuperación electrolítica. Afino electrolítico. Electrólise ígnea. Obtención de aluminio a partir de alúmina.
Tema 6- Impacto ambiental, avaliación e corrección.	Pirometalurxia (concentración de gases en fumes) Hidrometalurxia. Normativa.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	21	15	36
Prácticas de laboratorio	3	0.5	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15
Prácticas en aulas de informática	2	0	2
Metodoloxías integradas	2	0	2



Seminarios	8	12	20
Foros de discusión	1	1	2
Prácticas autónomas a través de TIC	0	1	1
Probas de resposta curta	1	20	21
Informes/memorias de prácticas	0	1	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	20	22

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Inclúese aquí a introdución á materia, o que se pretende co seu estudo, o modo de estudala, as metodoloxías empregadas para alcanzar os obxectivos fixados e o modo de avaliación. Así mesmo proporcionarase a bibliografía
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos mais complexos da materia, así como as bases teóricas e directrices de traballo. Será clases participativas para incidir nos aspectos de mais dificultade
Prácticas de laboratorio	A nivel de laboratorio analizaranse algúns dos aspectos das bases químicas dos procesos metalúrxicos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizáense en clase exercicios de forma individual axudados polo profesor resolvendo o mesmo as partes mais complexas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Unha serie de problemas que os alumnos resolverán pola súa conta.
Prácticas en aulas de informática	Uso dun programa de ordenador empregado en moitas plantas para o deseño de procesos. Terán que resolver algúns casos no laboratorio informático
Metodoloxías integradas	Aquí faranse grupos ABP (aprendizaxe baseada en proxectos) que deberán facer unha páxina WEB nas que se describa un proceso de obtención dun metal
Seminarios	Clases nas que cada unha delas dedicarase a un tema específico de maior complexidade. Empregarase documentación e tentarase que a clase sexa dinámica. Aprendizaxe cooperativa
Foros de discusión	Sobre os temas máis relevantes desde o punto de vista medioambiental na metalurxia
Prácticas autónomas a través de TIC	Cuestionarios a completar na páxina WEB, que servirán para avaliar a marcha do curso

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resolverase personalmente en horario de tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do temario de clase expositiva.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Durante os seminarios, en tutorías e vía correo electrónico daranse indicacións e proporcionarase axuda puntual para axudar a resolver os problemas. Non se resoven en tutorías.
Metodoloxías integradas	En titorías orientarase aos alumnos na realización do traballo grupal. Calquera dúbida resólvese a todo o grupo, non se resoven dúbidas individuais.
Prácticas autónomas a través de TIC	Contestarase vía internet, de modo personalizado os comentarios a todo o traballo realizado na plataforma.
Foros de discusión	O foro séguese de modo personalizado e grupal vía telemática.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Prácticas en aulas de informática	No exame farase unha pequena pregunta simple do programa empregado. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos mineralesarrollo dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais.	5	CT7
Metodoloxías integradas	Avaliación por parte do profesor 5% Avaliación polos outros grupos 5% Avaliación de cada alumno aos membros do seu grupo 5%. Resultados de aprendizaxe: Coñecer os procesos mediante as cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos. Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.	15	CG3 CG4 CG5 CE38 CE39 CT2 CT4 CT5 CT8 CT9 CT10
Prácticas autónomas a través de TIC	Cuestionarios a encher polos alumnos na páxina WEB. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais. Coñecer os procesos mediante as cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das distintas etapas da obtención do aceiro e os produtos férreos. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas.	5	CG7 CE38 CE39 CT6
Foros de discusión	Foros na Páxina WEB, que os alumnos van participando ao longo do curso, sobre temas ambientais. Resultados de aprendizaxe: Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.	5	CG7 CG8 CT1 CT8 CT9 CT10
Informes/memorias de prácticas	Informe individual das prácticas realizadas no laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais.	5	CG5 CG7 CE38 CT3 CT9 CT10

Probas de resposta curta	Faranse dúas probas ao longo do curso para comprobar o coñecemento da materia, cada unha dela valerá o 10%. Non serán eliminatorias. Ao final farase unha proba final que completará a porcentaxe destas probas. Resultado de aprendizaxe: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais. Coñecer os procesos mediante os cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos. Adquirir habilidades para poder avaliar cada unha das distintas etapas da obtención do aceiro e os produtos férreos. Coñecer e describir o funcionamento das tecnoloxías aplicadas en cada unha delas. Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.	40	CG1 CG2 CG6 CG7 CG8 CE38 CE39 CT1 CT5 CT6 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao finalizar o curso realízase un exame de problemas para comprobar o aprendido durante o curso. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais. Coñecer os procesos mediante os cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos.	25	CG2 CG3 CG6 CE38 CT1 CT7 CT9

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para poder seguir a avaliación continua hai que entregar o 90% das actividades propostas. A avaliación continua non se garda para a convocatoria extraordinaria de Xullo, que consta dun exame de teoría e outro de problemas.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 08/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 14/06/2018

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

Ballester, A; Verdeja, L.F.; Sancho, J., Metalurgia Extractiva Volumen 1. Fundamentos, 1ª ed., SINTESIS, 2000, España

#### Bibliografía Complementaria

Vignes, A., Extractive Metallurgy 2, 1ª ed., Wiley, 2011, UK

Vignes, A., Extractive Metallurgy 3, 1ª ed., Wiley, 2011, UK

Free, Michel, Hydrometallurgy, 1ª ed., Wiley, 2013, UK

Ghosh, A. Chattrjee, A, Iron Making and Steelmaking, 8ª ed., PHI Learning, 2014, India

World Steel Association, <http://www.steeluniversity.org>,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

Tratamento e conformado de materiais/V09G310V01522

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Química/V09G310V01105

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Seguridade e saúde/V09G310V01403

Mineralurxia/V09G310V01521

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía dos materiais plásticos**

Materia	Tecnoloxía dos materiais plásticos			
Código	V09G310V01524			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Tecnoloxía dos materiais plásticos é unha materia de terceiro curso, específica para a intensificación de "Mineralurxia e metalurxia". O obxectivo é afondar nos coñecementos previos que os alumnos acadaron na materia de "Tecnoloxía dos materiais", que se imparte en segundo curso, relativos aos plásticos e os elastómeros.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber facer
CE37	Enxeñaría dos materiais.	- saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- Saber estar / ser
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.	
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principais procesos de fabricación de materiais plásticos de interese industrial.	CG1 CE37
Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen.	CE37 CT1 CT5
Relacionar as distintas técnicas de fabricación dun produto plástico cos requirimentos do produto final.	CG7 CT1 CT7
Alcanzar os coñecementos precisos para poder seleccionar e deseñar a peza final máis axeitada para aplicacións industriais concretas.	CG1 CG3 CG4 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Coñecer as distintas alternativas de reciclado de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación.	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CT3 CT5 CT7 CT10
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	CG8 CT1 CT7
Redactar textos coa estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presentar o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados.	CG1 CG3 CG4 CT4 CT7
Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	CT4 CT10
Identificar as propias necesidades de información e utilizar os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático.	CG1 CG3 CG4 CG8 CT3 CT10

## Contidos

Tema	
TEMA I. POLÍMEROS. XERALIDADES	Definicións e clasificación dos polímeros. Características xerais. Reseña histórica e importancia dos polímeros no mundo de hoxe. Reciclaxe: visión xeral e tendencias.
TEMA II. CARACTERÍSTICAS DOS POLÍMEROS	Características químicas: composición das unidades monoméricas. Polimerización. Tamaño: peso molecular. Distribución de pesos moleculares. Características estruturais. Configuracións moleculares. Conformacións moleculares. Cristalinidade. Comportamento térmico. Temperatura de transición vítrea.
TEMA III. PROPIEDADES MECÁNICAS DOS POLÍMEROS	Características reolóxicas dos polímeros. Deformacións elásticas, viscosas e viscoelásticas. Influencia do tempo e da temperatura. Mecanismos de deformación e endurecemento. Ensaio de tracción, compresión, flexión e resistencia ao impacto. A fatiga nos polímeros. Ensaio de dureza. Propiedades superficiais: rozamento e abrasión.
TEMA IV. PROPIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS POLÍMEROS	Propiedades eléctricas Propiedades térmicas. Propiedades ópticas. Degradación dos polímeros ca luz. Propiedades químicas: solubilidade e permeabilidade. Propiedades barreira
TEMA V. MATERIAIS TERMOPLÁSTICOS	Termoplásticos de gran tonelaxe: Polietilenos de baixa densidade (PEBD) e de alta densidade (PEAD), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno (PS). Termoplásticos de enxeñaría: Poliamidas ou nylons (PA), acrílicos (PMMA, PAN) e policarbonato (PC), poliésteres (PET/PBT), fluoropolímeros (PTFE, FEP, PFA). Termoplásticos de altas prestacións.
TEMA VI. MATERIAIS TERMOESTABLES	Entrecruzamento. Tipos xerais de termoestables: propiedades e usos. Resinas fenólicas (PF), epoxídicas (EP) e aminorresinas (UF e MF), poliuretanos (PUR) e poliésteres (UP).
TEMA VII. ELASTÓMEROS	Tipos de cauchos. Cauchos de interese industrial: vinílicos e termoplásticos (EPM e EPDM). Elastómeros olefínicos. Siliconas.
TEMA VIII. PROCESADO DE PLÁSTICOS: PROCESO DE EXTRUSIÓN	Estudio das etapas e dos distintos equipos. Coextrusión. Control do proceso e materiais adecuados. Exemplos de extrusión de tubos, filmes simples e complexos, láminas e planchas. Casos prácticos. Calandrado
TEMA IX. PROCESADO DE PLÁSTICOS: MOLDEO POR INYECCIÓN.	Estudio das etapas e equipos. Características dos moldes de inyección. Control do proceso e materiais adecuados.
TEMA X. PROCESADO DE PLÁSTICOS: OUTRAS TÉCNICAS DE TRANSFORMACIÓN.	Soprado: Estudio comparativo dos distintos procesos. Operación e control. Termoconformado: Equipos e control. Moldeo rotacional: Equipos e control. Transferencia por compresión. Formación de espumas
TEMA XI. RECUBRIMENTOS E ADHESIVOS.	Impermeabilizacións e bituminosos. Pinturas e vernices. Adhesivos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20.5	36.9	57.4
Resolución de problemas e/ou exercicios	7.5	13.5	21
Saídas de estudo/prácticas de campo	8	8	16
Presentacións/exposicións	2	8.3	10.3
Prácticas de laboratorio	12	16.8	28.8
Probas de resposta curta	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11
Traballos e proxectos	0.5	0	0.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores. Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas durante o transcurso da resolución dos problemas na aula.
Presentacións/exposicións	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos.
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase en pequenos grupos durante o transcurso da práctica no laboratorio, aínda que tamén pode facerse de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán unha memoria de forma individualizada despois de cada práctica no laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen. Coñecer as distintas alternativas de reciclado de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación. Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	25	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10



Probas de resposta curta	Realizarase un exame escrito que constará entre 8 e 10 cuestións. Resultados de aprendizaxe: Coñecer os principais procesos de fabricación de materiais plásticos de interese industrial. Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestación que ofrecen. Coñecer as distintas alternativas de reciclado de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación.	35	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Será un exame escrito que consistirá na resolución de 4 ou 5 problemas. Resultados de aprendizaxe: Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestación que ofrecen. Identificar as propias necesidades de información e utilizar os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar buscas axeitadas ao ámbito temático.	30	CG1 CG3 CG4 CG8 CE37 CT1 CT3 CT5 CT10
Traballos e proxectos	Engloba non somentes a realización dos traballos en grupo, senon a exposición dos mesmos ao resto dos estudantes. Resultados de aprendizaxe: Redactar textos coa estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presentar o texto a un público coas estratexias e os medios axeitados. Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.	10	CG1 CG3 CG4 CG8 CT3 CT4 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na convocatoria extraordinaria de xullo, non se terá en conta a avaliación continua, o exame (que incluírá probas de resposta curta e resolución de problemas) estará valorado sobre 10 puntos.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/01/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 19/06/2018

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

Strong, A. Brent, *Plastics. Materials and Processing*, 3ª ed., PEARSON. Prentice Hall, 2006, New Jersey (USA)

Chanda, M.; Roy, Salil K., *Plastics Technology Handbook*, 4ª ed., CRC Press. Taylor & Francis Group, 2007, USA

#### Bibliografía Complementaria

Elias, Hans-Georg, *An introduction to PLASTICS*, 1ª ed., VCH Publishers, INC., 1993, New York (USA)

Cheremisinoff, Nicholas P. ; Cheremisinoff, Paul N., *Handbook of Applied Polymer Processing Technology*, 1ª ed., Marcel Dekker, Inc., 1996, New York (USA)

### Recomendacións

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Control de calidade de materiais/V09G310V01634

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estatística/V09G310V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Resistencia de materiais/V09G310V01304

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía eléctrica**

Materia	Tecnoloxía eléctrica			
Código	V09G310V01531			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Profesorado	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aerogenerador.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
CG2	Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, 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.	- saber
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.	- saber
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber

CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE44	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.	- saber
CE46	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber
CE50	Loxística e distribución enerxética.	- saber
CE51	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber facer
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.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CT1 CT3 CT5 CT7

Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicas. Comprender o funcionamento dun aerogenerador.

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE44  
CE46  
CT1  
CT3  
CT5  
CT7

---

Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE44  
CE46  
CE50  
CE51  
CT1  
CT3  
CT5  
CT7

---

Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE44  
CE46  
CE51  
CT1  
CT3  
CT5  
CT7

---

Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE44  
CE46  
CE51  
CT1  
CT3  
CT5  
CT7

---

Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.

CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE51  
CT1  
CT3  
CT5  
CT7  
CT8

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Sistemas de xeración eléctrica. Centrais eléctricas clásicas e renovables.	Descrición do sistema eléctrico español. Centrais hidráulicas. Características e tipos. Centrais Térmicas. Características e tipos. Centrais minihidráulicas. Características e tipos. Centrais biomasa. Características e tipos Centrais Eólicas. Características e tipos. Centrais Solares térmicas. Características e tipos. Centrais Fotovoltaicas. Características e tipos. Pilas de combustible. Características Centrais xeotérmicas. Características e tipos Centrais mareomotrices. Características e tipos
Tema 2. Centros de Transformación.	Definición e xustificación. Clasificación. Elementos. Exemplos. Ventilación. Posta a terra.
Tema 3. Redes eléctricas de Baixa Tensión.	Redes aéreas para distribución en BT. Redes subterráneas para distribución en BT. Criterios para determinar a sección dos condutores. Cálculo de redes de distribución. Posición óptima dun Centro de Transformación. Previsión de cargas para subministracións en BT.
Tema 4. Aparamenta eléctrica.	Definición. Clasificación. Aparellos de manobra. Aparellos de transformación. Aparellos de protección. Técnicas de ruptura.
Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.	Causas dos accidentes eléctricos. Efectos da corrente eléctrica. Circunstancias que se teñen que dar para que a corrente circule polo corpo. Factores que inflúen nos efectos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos directos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos indirectos.
Tema 6. Traballos en instalacións eléctricas	Definicións. Técnicas ou procedementos de traballo: traballos sen tensión, traballos en tensión, traballos en proximidade. Máquinas ferramentas: clasificación, seguridade, conservación e mantemento. Medicións en BT. Sinalización.
Tema 7. A eficiencia enerxética nos sistemas de enerxía eléctrica.	A eficiencia enerxética. Contribución do material eléctrico á eficiencia enerxética. A instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida e xestión, cadros de mando e protección, cables, conexións, receptores, compensación da enerxía reactiva, sistemas de automatización e control, sistemas de ventilación.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	55	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	21	28
Prácticas en aulas de informática	14	14	28
Seminarios	5	0	5
Debates	0	1	1
Prácticas de laboratorio	6.5	6.5	13

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

### Metodoloxía docente

Descrición
------------

Sesión maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático (procuras de información, uso de programas de cálculo,...)
Seminarios	Presentación de temas de actualidade.
Debates	Debate sobre o presentado nos seminarios
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio do departamento e prácticas de campo

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.
Prácticas en aulas de informática	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.
Seminarios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avaliación dos contidos teóricos e prácticos por medio dun exame.	70	CG1
	Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.		CG2
	Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicas.		CG3
	Comprender o funcionamento dun aeroxerador. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.		CG4
	Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.		CG5
	Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.		CG6
	Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.		CG7
			CG8
			CE44
			CE46
			CE50
			CE51
			CT1
			CT3
			CT5
			CT6
			CT7
			CT8

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos contidos teóricos e prácticos por medio dun exame. Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
---	--	----	---

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Avaliación Continua (EC, 30%)

Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).

Exame Final (EF, 70%)

- Sesión Maxistral (40%)

No Exame Final (EF\_SM) haberá un bloque de preguntas correspondente a cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas e/ou exercicios (30%)

No Exame Final (EF\_RP) haberá varios problemas correspondentes aos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

Nota Final (NF):

A Nota Final (NF) obterase aplicando a seguinte formula:

$$NF=(NEC+NEF\_SM)+NEF\_RP$$

Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as 3 condicións seguintes:

- 1.- Que  $NF \geq 5.0$  puntos sobre 10.
- 2.- Que  $(NEC+NEF\_SM)$  de cada capítulo, sexa  $\geq 2.1$  puntos sobre 7.
- 3.- Que  $NEF\_RP$  sexa  $\geq 1.0$  puntos sobre 3.

(NF: Nota Final, NEC: Nota Avaliación Continua, NEF\_SM: Nota Exame Final Sesión Maxistral, NEF\_RP: Nota Exame Final Resolución Problemas)

As Notas das Avaliacións Continuas (NEC) guardanse pra convocatoria de Xullo.

A data dos exames de EC fíxaos o profesor.

A data do EF fíxao a dirección da Escola.

#### **Datas Exames segundo a Dirección da Escola:**

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 08/01/2018



- Convocatoria extraordinaria xullo: 14/06/2018

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**

Sueiro Domínguez, José A., Apuntes del profesor, 2017, Faitic

#### **Bibliografía Complementaria**

Colmenar Santos, Antonio, Instalaciones eléctricas en Baja Tensión, 2ª ed., Ra-Ma, 2012, España

Martín Sanchez, Franco, Instalaciones eléctricas, 4ª ed., Universidad de Educación a Distancia, 2004, España

Roger Folch, José, Tecnología eléctrica, 2ª ed., Síntesis, 2002, España

Roldan Vilora, José, Aparamenta eléctrica y sus aplicaciones, 1ª ed., Creaciones Copyright, 2006, España

Conejo Navarro, A.J., Instalaciones eléctricas, 1ª ed., McGrawHill, 2007, India

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G310V01631

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V09G310V01102

Electrotecnia/V09G310V01301

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos**

Materia	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos			
Código	V09G310V01532			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, Angeles			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable**

Materia	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable			
Código	V09G310V01533			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Araújo Fernández, Enrique José			
Profesorado	Araújo Fernández, Enrique José Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio			
Correo-e	earaujofdz@gmail.com			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A asignatura "Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable" recolle unha ampla variedade de temas distintos, como indica o nome, ao aglutinar diversas competencias específicas recollidas na memoria do Grao EE e do Grao ERME.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	

CE44	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.	- saber - saber facer
CE46	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber - saber facer
CE51	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica.	CG8 CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica.	CE44 CE46 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

Afondar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
--	--

Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica.	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8
--	--

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións mais recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
--	--

### Contidos

Tema	
1.- Conversión e transporte de enerxía	- Fontes Enerxéticas - Estrutura do consumo - Previsión da demanda
2.- Combustibles e procesos de combustión	- Estudo da natureza e uso dos distintos combustibles: sólidos, líquidos e gaseosos - Estudo dos procesos de combustión
3.- Enerxías renovables para uso térmico	- Solar - Biomasa - RSU - Xeotérmica
4.- Caldeiras, fornos e queimadores	- Tipos de caldeiras - Balance enerxético e perdas en fornos - Queimadores por tipo de combustible
5.- Central térmica convencional	- Repaso ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton e Ciclo Combinado - Esquema dun central térmica convencional - Esquema dun central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrais. Impactos ambiental
6.- Tecnoloxía Solar térmica	- Aplicacións da enerxía solar térmica a baixa temperatura - Centrais termosolares
7.- Introducción ao Frío e ao Aire acondicionado	
8.- Introducción aos motores térmicos	

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Traballos tutelados	5	30	35
Prácticas de laboratorio	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	20.5	26.5
Sesión maxistral	50	80	130

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Organizárase unha vista a unha ou varias instalacións de interese dentro da Comunidade Autónoma de Galicia
Traballos tutelados	Ofreceráse a posibilidade de elixir unha central ou instalación real que utilice unha fonte enerxética concreta para o seu estudo, ata alcanzar un total de 8-10 instalacións do mesmo recurso. Cada alumno deberá realizar unha descrición técnica e histórica de como se chegou ata o presente. A modo de exemplo as instalacións serán representativas dalgunha das seguintes tecnoloxías: - CENTRAL TERMICA DE CARBÓN - CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRAL DE COGENERACIÓN - CENTRAL DE CICLO COMBINADO - CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRAL TERMOSOLAR Este traballo en grupo consistirá nunha exposición pública ou alternativamente nun exposición en forma de debate, dependendo das circunstancias e posibilidades do calendario académico.
Prácticas de laboratorio	As prácticas permitirán observar de maneira sinxela fenómenos relacionadas coa materia en instalacións de tipo didáctico nos laboratorios da Escola
Prácticas en aulas de informática	As prácticas permitirán resolver de maneira sinxela fenómenos e problemas relacionadas coa materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Clase clásica de exposición de coñecementos aplicados á resolución de exercicios e problemas
Sesión maxistral	Clase clásica de exposición de coñecementos teóricos e de exemplos ou problemas

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Os traballos individuais/grupo serán titorizados nos grupos C para definir obxectivos, extensión, fontes de información etc.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Os contidos teóricos e exemplos así como os problemas e exercicios que se realizarán tanto nos grupos A como grupos tipo B, avaliaranse mediante un exame escrito que terá unha parte de teoría con preguntas breves e/ou desenvolvemento, mais unha parte de problemas que constituirá a parte principal da nota deste exame. Poderanse realizar tamén exames parciais previos ao exame final.	30-40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT5 CT8 CT10
	RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Afondar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións mais recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.		

Traballos tutelados	O traballo individual presentárase por escrito e avaliarase de acordo ao establecido na fase de titorización. A parte do traballo en grupo será avaliado nun debate en presenza de toda a clase ou nunha exposición pública.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Afondar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	20-30	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os contidos teóricos e exemplos así como os problemas e exercicios que se realizarán tanto nos grupos A como grupos tipo B, avaliaranse mediante un exame escrito que terá unha parte de teoría con preguntas breves e/ou desenvolvemento, mais unha parte de problemas que constituirá a parte principal da nota deste exame.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica. Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Afondar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles y combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	50-70	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

En Xullo gardarase a parte da nota obtida en traballo individual e do traballo de grupo.

Se o alumno desexa mellorar algunha destas cualificacións parciais deberá:

- 1.- Entregar un novo traballo individual para a parte correspondente ao traballo tutelado.
- 2.- Un traballo de análise sectorial equivalente ao traballo realizado en grupo, ou de preferir realizar un exame escrito do mesmo.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 26/06/2018

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

J. Moran Michael / N. Shapiro, Howard, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5ª ed., Reverté, 2004, Barcelona

#### Bibliografía Complementaria

Glassman, Irvin, Combustion, 5ª ed., Academic Press, 2014, San Diego

Romero Sedó, Antonio Manuel / Arrué Burillo, Paloma, Diseño y cálculo de instalaciones de gases combustibles. Redes, 1ª ed., Pearson, 2007, Madrid

Mokhatab, Saeid / Y. Mak, John / V. Valappil, Jaleel / A. Wood, David, Handbook of liquefied Natural Gas, 1ª ed., Elsevier, 2014, USA

Míguez Tabares, José Luis / Ortiz Torres, Luis / Vázquez Alfaya, Eusebio, Producción Industrial de Calor, 1ª ed., Tórculo, 1994, Santiago de Compostela

Márquez Martínez, Manuel, Combustión y quemadores, 1ª ed., Marcombo, 2005, Barcelona

L. Klass, Donald, Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, 1ª ed., Academic Press, 1998, San Diego

Duffie, John A., Solar engineering of thermal processes, Wiley Intersciencie, 4ª ed., Wiley, 2013, New Jersey

Kehlhofer, Rolf / Rukes, Bert / Hannemann, Frank / Stirnimann Franz, Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants, 1ª ed., PennWell, 2009, USA

Wang, Shan K., Handbook of air conditioning and refrigeration, 2ª ed., McGraw-Hill, 2001, New York

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Calor e frío/V09G310V01405

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión de obras e replanteos**

Materia	Xestión de obras e replanteos			
Código	V09G310V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Xestión de obras e replanteos			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE19	Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, reformulacións, control e seguimento.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer

CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer cómo planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía e os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo	CG1 CG2 CG3 CE19 CT1 CT3 CT4
Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minaría	CG1 CG2 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4
Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT3 CT4 CT5 CT7
Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar replanteos e proxectos de obras.	CG2 CG3 CG4 CG6 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

## Contidos

Tema

PROXECTO DE OBRA	CONCEPTO DE ENXEÑERÍA CONCEPTO DE REPLANTEXO PARTES DEL PROXECTO PLANOS
TOPOGRAFÍA DE OBRA	MÉTODOS
REPLANTEXO DE OBRA	EQUIPOS MÉTODOS CIMENTACIÓNS, FORXADOS E PILARES
RASANTES	CAMBIOS DE RASANTES ACORDOS
PERFÍS	LONXITUDINAIS TRANSVERSAIS
MEDICIÓNS DE OBRA	TIPOS CUBICACIÓNS
MODELADO DO TERREO E MOVEMENTOS DE TERRAS	CÁLCULOS

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	47.5	77.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	22.5	50	72.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios en aula

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Atención ao alumno en titorías e telemáticamente
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención ao alumno en titorías e telemáticamente

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avaliarase en exame teórico. Resultados de aprendizaxe avaliados: Coñecer cómo planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía e os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo. Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería. Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto. Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar replanteos e proxectos de obras. Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame problemas. Resultados de aprendizaxe avaliados: Coñecer cómo planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía e os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo. Coñecer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñaría civil con especial atención á minería. Coñecer cómo avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto. Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar replanteos e proxectos de obras. Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
---	--	----	---

---

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

#### Avaliación:

Exame escrito que integra os contidos teóricos e prácticos da materia.

#### Calendario de exames:

Convocatoria fin de carreira: 14/09/2017

Convocatoria ordinaria: 23/05/2018

Convocatoria extraordinaria: 28/06/2018

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**

Antonio Santos Mora, Topografía y replanteo de obras de ingeniería, 1ª ed., 1995

Mª Angeles Dominguez Sánchez, Replanteos de obra, 1ª ed., 2009

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

SIX e ordenación do territorio/V09G310V01701

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Cartografía temática e teledetección/V09G310V01514

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeomática/V09G310V01401

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Rochas industriais e ornamentais**

Materia	Rochas industriais e ornamentais			
Código	V09G310V01611			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando			
Correo-e	fernandodm@gmail.com			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta materia preténdese que o alumno coñeza a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no sector dos áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, rochas ornamentais e outras rochas industriais.</p> <p>Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse centrar en comprender os aspectos básicos da explotación de áridos e rochas ornamentais, así como o proceso de machaqueo de áridos, e as técnicas tanto experimentais como actualmente dispoñibles para o arranque e elaboración de rochas ornamentais.</p> <p>Tamén preténdese dar a coñecer os principais minerais industriais e os seus procesos de produción, así como os aspectos básicos do deseño, operación e mantemento das plantas de fabricación de cementos, formigóns e aglomerados asfálticos.</p> <p>Todos estes aspectos trataranse dentro do contexto da súa afección ao medio.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer

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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber facer
CE35	Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións mais recentes no sector dos áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, rochas ornamentais e outras rochas industriais	CG1 CG3 CG6 CG7 CE35 CT1 CT3 CT6 CT8
Comprender os aspectos básicos da explotación dos áridos e rochas ornamentais	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9
Coñecer o proceso de extracción e machaqueo dos áridos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT8 CT9

Coñecer aspectos do deseño, operación e mantemento das plantas de fabricación de cementos, formigóns e aglomerados asfálticos	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9
Coñecer e aplicar a normativa vixente no marco das especificacións de uso e calidade dos materiais empregados na elaboración de áridos, rochas ornamentais e minerais industriais	CG2 CG8 CT1 CT5 CT6 CT8 CT9
Concibir a enxeñaría en xeral e o aproveitamento de xacementos minerais en particular nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais	CG2 CG4 CG5 CG7 CG8 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9

### Contidos

Tema	
MINERÍA DOS ÁRIDOS	Situación actual do sector. Investigación de xacementos e deseño de explotacións de áridos.
PROPIEDADES E APLICACIÓNS DOS ÁRIDOS	Propiedades básicas dos áridos. Métodos de ensaio normalizados. Aplicacións dos áridos.
XACEMENTOS DE ÁRIDOS	Exploración e investigación.
ÁRIDOS ESPECIAIS	Propiedades e aplicacións.
DESEÑO DE EXPLOTACIÓNS	Cálculo de reservas. Métodos de explotación. Deseño de explotacións ao descuberto e subterráneas.
PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS, CEMENTOS, FORMIGÓN E AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	Deseño, operación e mantemento de plantas de áridos, cementos, formigón e aglomerados asfálticos.
MINERÍA DAS ROCHAS ORNAMENTAIS	Situación actual do sector. Investigación e explotación de xacementos de rocas ornamentais. Técnicas de arranque.
ELABORACIÓN DE ROCHAS ORNAMENTAIS	Deseño, operación e mantemento de naves de elaboración de rocas ornamentais.
ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN	Ensaio de caracterización da pedra natural.
MINERAIS INDUSTRIAIS. PROPIEDADES E APLICACIÓNS	Propiedades e aplicacións dos minerais industriais. Deseño, operación e mantemento de plantas de produción de minerais industriais.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	35	59
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	5	15
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Presentacións/exposicións	2	5	7
Seminarios	2	15	17
Titoría en grupo	2	2.5	4.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	20	22.5

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a diversas empresas mineiras para coñecer in situ os métodos de explotación e fabricación empregados. Constituirán a base dos proxectos que avaliarán para a nota final. A asistencia a estas saídas é imprescindible para poder realizar devandito proxecto.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Os seus contidos deberán ser reflectidos no proxecto que avaliará para a nota final. A asistencia a estas prácticas de laboratorio é imprescindible para poder realizar devandito proxecto.
Presentacións/exposicións	Exposicións orais na aula sobre os traballos de prácticas de laboratorio realizados e as saídas de campo
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.
Titoría en grupo	Repaso e asimilación dos contidos profundando naqueles de maior complexidade para o alumnado

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado. Esta actividade desenvolverase de forma presencial no despacho M119, nos horarios asignados polo profesor ao comezo do curso, ou de forma non presencial a través do correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) ou do campus virtual (Faitic).
Seminarios	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado. Esta actividade desenvolverase de forma presencial no despacho M119, nos horarios asignados polo profesor ao comezo do curso, ou de forma non presencial a través do correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) ou do campus virtual (Faitic).
Titoría en grupo	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado. Esta actividade desenvolverase de forma presencial no despacho M119, nos horarios asignados polo profesor ao comezo do curso, ou de forma non presencial a través do correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) ou do campus virtual (Faitic).

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	O estudante deberá presentar un documento escrito resultado da análise conxunta da información obtida durante as visitas a empresas, realización de prácticas de laboratorio e clases maxistras. Avaliarase tanto o documento escrito presentado como a súa exposición oral na aula. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no sector dos áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, rochas ornamentais e outras rochas industriais; comprender os aspectos básicos da explotación dos áridos e rochas ornamentais; coñecer o proceso de extracción e machaqueo dos áridos; coñecer aspectos do deseño, operación e mantemento das prantas de fabricación de cementos, formigóns e aglomerados asfálticos	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9



Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito. A posibilidade de realización de parciais valorarase durante o curso. Os resultados de aprendizaxe avaliados serán: coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no sector dos áridos, cementos, formigóns, aglomerados asfálticos, rochas ornamentais e outras rochas industriais; comprender os aspectos básicos da explotación dos áridos e rochas ornamentais; coñecer o proceso de extracción e machaqueo dos áridos; coñecer aspectos do deseño, operación e mantemento das prantas de fabricación de cementos, formigóns e aglomerados asfálticos; coñecer e aplicar a normativa vixente no marco das especificacións de uso e calidade dos materiais empregados na elaboración de áridos, rochas ornamentais e minerais industriais; concibir a enxeñaría en xeral e o aproveitamento de xacementos minerais en particular nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais	80	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE35 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9
--	--	----	--

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na primeira convocatoria (ordinaria de 2º período), a nota final será a suma das notas do traballo (ata o 20%) e do exame (ata o 80%).

En convocatorias posteriores do mesmo curso, o exame puntuará o 100% da nota final, expóndose cuestións relativas ás clases maxistras, ás prácticas de laboratorio e ás saídas realizadas durante o curso.

Calendario de exames:

*Convocatoria Fin de Carreira:* 21 de setembro de 2017

*Convocatoria Ordinaria 2º período:* 21 de maio de 2018

*Convocatoria Extraordinaria Xullo:* 5 de xullo de 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

López, C., Áridos, Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones, 4ª ed., Entorno gráfico, 2001, Madrid

López, C., Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación, 4ª ed., Entorno gráfico, 2001, Madrid

Smith, M.R. y Collis, L., Áridos Naturales y de Machaqueo para la construcción, 1ª ed., Colegio Oficial de Geólogos de España, 1994, Madrid

García del Cura, A. y Cañaveras, J.C., Utilización de Rocas y Minerales Industriales, 1ª ed., Universidad de Alicante. Sociedad Española de Mine, 2006, Alicante

Bustillo, M., Rocas industriales: tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector, 1ª ed., Rocas y Minerales, 2001, Madrid

Plá, F., Fundamentos de Laboreo de Minas, 1ª ed., Universidad Politécnica de Madrid, 1994, Madrid

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Loxística e servizos mineiros/V09G310V01614

Sondaxes, petróleo e gas/V09G310V01613

Tecnoloxía de explotación de minas/V09G310V01612



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía de explotación de minas**

Materia	Tecnoloxía de explotación de minas			
Código	V09G310V01612			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	García Bastante, Fernando María Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faiatic.uvigo.es/">http://faiatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira o coñecemento e a base tecnolóxica necesario para realizar a planificación mineira dun xacemento de calquera recurso mineiro. Esta planificación mineira inclúe todos os pasos a realizar desde a exploración do xacemento ata o procesado final do mineral comercializable polo cal se obterá un beneficio económico.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer

CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE23	Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber - saber facer
CE28	Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os principais indicadores de rendibilidade utilizados na valoración de proxectos mineiros de investimento	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Valorar un proxecto mineiro, comprendendo, ademais, o significado dos resultados de cada un das análises implicadas.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT7 CT10

Deseñar e planificar explotacións mineiras, e valorar os resultados de acordo co obxectivo previo, expóndose e analizando posibles alternativas de deseño asumindo os parámetros e criterios empregados no deseño de explotacións mineiras	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
--	--

Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da explotación de xacementos, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
---	--

Coñecer a idiosincrasia propia dos investimentos e os custos mineiros, así como a súa estrutura	CG1 CG2 CG8 CT1 CT3 CT7
---	--

### Contidos

Tema	
LABOREO MINEIRO.	Técnicas de explotación
ANÁLISE DE VIABILIDADE DE PROXECTOS MINEIROS	Indicadores de rendibilidade. Modelo económico aplicado a proxectos mineiros.
VALOR DA PRODUCCIÓN MINEIRA E LEI EQUIVALENTE.	Estudo e análise de leis
DESEÑO E PLANIFICACIÓN DE EXPLOTACIÓN MINEIRAS.	Parámetros e criterios de deseño.
DESEÑO E PLANIFICACIÓN DA MCA CONSIDERACIÓN XEOMÉTRICAS NO DESEÑO.	Ocos e frontes de explotación. Vertedoiros mineiros
XEOMETRÍA DO BANCO, AS FRONTES DE TRABAJO, E DESEÑO E DIMENSIONAMENTO DE PISTAS.	Criterios de deseño de infraestruturas mineiras
INVESTIMENTOS E CUSTOS MINEIROS.	Análise de custos. Planificación estratéxica de explotacións mineiras.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	17.5	27.5
Titoría en grupo	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Estudo de casos/análises de situacións	10	10	20
Traballos tutelados	0	15	15
Sesión maxistral	15	15	30

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse casos sinxelos que servirán como base dos estudos posteriores
Titoría en grupo	Resolveranse as dúbidas que puidesen xurdir tanto das clases maxistrais como dos exercicios e casos prácticos
Prácticas en aulas de informática	Implementarase a resolución de casos co computador e ensinarase o uso dun programa
Estudo de casos/análises de situacións	Exporanse e analizarán de forma integral casos xerais participando o alumnado no desenvolvemento dos mesmos
Traballos tutelados	O alumno desenvolverá e presentará un traballo descritivo sobre contidos aplicados da materia
Sesión maxistral	Impartiranse os coñecementos fundamentais sobre os contidos da materia

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Tempo dedicado polo profesorado a atender as necesidades e consultas do alumnado. Esta actividade desenvolverase de forma presencial no despacho M119, nos horarios asignados polo profesor ao comezo do curso, ou de forma non presencial a través do correo electrónico (egiraldez@uvigo.es) ou do campus virtual (Faitic)

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase a resolución dos exercicios que o profesor exporá en clase. Avaliaranse os resultados de aprendizaxe de: -coñecemento e comprensión dos principais indicadores de rendibilidade utilizados na valoración de proxectos mineiros de investimento; -valoración dun proxecto mineiro, comprendendo, ademais, o significado dos resultados de cada un das análises implicadas	10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Prácticas en aulas de informática	Valorarase a capacidade para levar á práctica os coñecementos teóricos no deseño e execución de proxectos mineiros que maximice a súa rendibilidade. Avaliaranse os resultados de aprendizaxe de: Diseñar e planificar explotacións mineiras, e valorar os resultados de acordo co obxectivo previo, expóndose e analizando posibles alternativas de deseño asumindo os parámetros e criterios empregados no deseño de explotacións mineiras. Coñecer a idiosincrasia propia dos investimentos e os custos mineiros, así como a súa estrutura	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

Traballos tutelados	Valorarase a elaboración e presentación dun traballo sobre os contidos da materia. Avaliarase o resultado de aprendizaxe: Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da explotación de xacementos, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exporase un caso a desenvolver así como varias preguntas sobre a materia. Avaliaranse os resultados de aprendizaxe: Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da explotación de xacementos, desenvolvendo as estratexias adecuadas; Coñecer e comprender os principais indicadores de rendibilidade utilizados na valoración de proxectos mineiros de investimento; Valorar un proxecto mineiro, comprendendo, ademais, o significado dos resultados de cada un das análises implicadas; Coñecer a idiosincrasia propia dos investimentos e os custos mineiros, así como a súa estrutura.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na *Convocatoria Ordinaria de 2º período* a nota final será a suma das notas da resolución de problemas e exercicios (ata o 10%), das prácticas en aula de informática (ata o 10%), do traballo tutelado (ata o 30%) e do exame (ata o 50%). Para superar esta convocatoria esixirase unha nota mínima no exame de 2.5 sobre 5 puntos (50% da nota global do exame).

Na convocatoria extraordinaria de Xullo o exame suporá o 100% da cualificación da materia

#### Calendario de exames:

- *Convocatoria Fin de Carreira*: 22 de setembro de 2017
- *Convocatoria ordinaria 2º período*: 31 de maio de 2018
- *Convocatoria extraordinaria Xullo*: 2 de xullo de 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

- Arteaga Rodríguez, R. et al., Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión, 1ª ed., ITGE, 1997, Madrid
- Bustillo Revuelta, M. et al., Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras, 1ª ed., Entorno Gráfico, 1997, Madrid
- Gómez de las Heras J. et al., Manual de arranque carga y transporte en MCA, 1ª ed., ITGE, 1991, Madrid

Hustrulid, W., Open Pit Mine planning and design, 1ª ed., Balkema, 1998, Rotterdam

Varios, Mining Engineering Handbook, 1ª Vol 1 y 2, SME, 1992, Colorado

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Loxística e servizos mineiros/V09G310V01614

Rochas industriais e ornamentais/V09G310V01611

Sondaxes, petróleo e gas/V09G310V01613

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Explotación sostenible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sondaxes, petróleo e gas**

Materia	Sondaxes, petróleo e gas			
Código	V09G310V01613			
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	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Desenvólvense as técnicas de perforación de sondaxes curtas e longos e a explotación de hidrocarburos (petróleo e gas)			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber facer
CE25	Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.	- saber facer
CE26	Manexo, transporte e distribución de explosivos.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer

CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber
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.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en perforación de sondaxes e explotación de petróleo e gas.	CG1 CG2 CE26 CT1 CT2
Identificar os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minaría de sondaxes.	CG1 CG3 CG4 CE25 CT1 CT3 CT4
Enunciar o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondaxes.	CG5 CG6 CE25 CT1 CT5 CT6 CT7
Reproducir as técnicas actuais dispoñibles para a explotación de petróleo e gas a través de sondaxes.	CG7 CG8 CE25 CT2 CT7 CT9
Examinar as técnicas de perforación de sondaxes, tanto curtos como longos.	CG4 CG8 CE25 CT3 CT5 CT8 CT10
Identificar as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondaxes.	CG1 CG8 CE25 CT1 CT10

<b>Contidos</b>	
Tema	
TIPOS DE SONDAXES	XENERALIDADES
PROPIEDADES DAS ROCAS E PERFORABILIDADE	PROPIEDADES FÍSICAS E MÉTODOS DE DESTRUCCIÓN DO TERREO
TÉCNICAS DE SONDAXE A PERCUSIÓN	PERCUSIÓN CON CABLE, MARTELO NA CABEZA E EN FONDO
TÉCNICAS DE SONDAXE A ROTACIÓN	ROTACIÓN CON OBTENCIÓN DE TESTEMUÑA, PERFORACIÓN ROTATIVA LIXEIRA, SONDAXES HELICOIDALES E CIRCULACIÓN INVERSA
O SISTEMA ROTARY PARA SONDAXES LONGAS	PARÁMETROS DE PERFORACIÓN, PERFORACIÓN CON TURBINA E TRICONO, PERFORACIÓN DIRIXIDA, CEMENTACIÓN E ENTUBACIÓN DE SONDAXES, OPERACIÓNS DE PESCA
TRICONOS E LODOS DE PERFORACIÓN	TIPOS DE TRICONOS E DE LODOS, CIRCULACIÓN DE FLUÍDOS
XEOLOXÍA DO PETRÓLEO	FORMACIÓN DE HIDROCARBUROS, ROCA NAI E ALMACÉN, TRAMPAS PETROLÍFERAS
TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DE XACEMENTOS DE PETRÓLEO E GAS	XEOLOXÍA REXIONAL, SÍSMICA DE REFRACCIÓN E PERFORACIÓN DE SONDAXES
CÁLCULO DE RESERVAS	MÉTODOS E TÉCNICAS DE CÁLCULO
EXPLOTACIÓN E DESENVOLVEMENTO DE XACEMENTOS DE HIDROCARBUROS	TÉCNICAS DE APROVEITAMENTO E DESENVOLVEMENTO DE CAMPOS DE PETRÓLEO E GAS
MERCADO DOS HIDROCARBUROS	SÍNTESE HISTÓRICA, ESTADO ACTUAL E PREVISIÓNS FUTURAS MUNDIAIS E NACIONAIS
HIDROCARBUROS NON CONVENCIONAIS	CARACTERÍSTICAS E CONDICIONANTES DOS XACEMENTOS. TÉCNICAS DE APROVEITAMENTO, FRACTURACIÓN HIDRÁULICA
HIDROCARBUROS E MEDIO AMBIENTE	CONNOTACIÓNS MEDIOAMBIENTAIS DA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Saídas de estudo/prácticas de campo	9.5	6.5	16
Traballos de aula	10	16	26
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Seminarios	3	9	12
Titoría en grupo	2	8	10
Sesión maxistral	12	24	36
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	10	12

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Casos prácticos relacionados coa materia
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita a instalacións onde se realizan sondaxes
Traballos de aula	Realización de traballos en grupo
Prácticas de laboratorio	Testificación de sondaxes e interpretación de campañas de sondaxes
Seminarios	Análise de casos prácticos
Titoría en grupo	Resolución de dúbidas
Sesión maxistral	Clases teórico-prácticas

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Exposición dos traballos realizados no laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Identificar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en perforación de sondeos e explotación de petróleo e gas. Mostrar habilidades sobre o proceso de explotación de hidrocarburos.	20	CG1 CG2 CG3 CG7 CG8 CE25 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito. Resultados de aprendizaxe: Identificar os aspectos básicos da industria dos hidrocarburos na súa fase extractiva baseada na minería de sondeos. Enunciar o proceso utilizado na perforación de todo tipo de sondeos. Reproducir as técnicas actuais dispoñibles para a explotación de petróleo e gas a través de sondeos. Examinar as técnicas de perforación de sondeos, tanto curtos como longos. Identificar as mellores técnicas dispoñibles de destrución do terreo e perforación de sondeos.	80	CG1 CG4 CG5 CG6 CG8 CE25 CE26 CT1 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Na convocatoria extraordinaria de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

Calendario de exames:- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017- Convocatoria ordinaria 2º período: 28/05/2018- Convocatoria extraordinaria Xullo: 03/07/2018

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**

López, Carlos, Manual de sondeos. Tecnoloxía de perforación, 1ª ed., ETSIMM, 2000,

Paris, Magdalena, Fundamentos de ingeniería de yacimientos, 1ª ed., Ediciones Astro Data, S.A., 2009,

#### **Bibliografía Complementaria**

Taboada, Javier y outros, O percorrido dos minerais en Galicia, 1ª ed., Xunta de Galicia, 2009,

López, Carlos, Manual de sondeos. Aplicacións, 1ª ed., ETSIMM, 2001,

Puy Huarte, J., Procedimentos de sondeos, 2ª ed., Junta de Energía Nuclear, 1981,

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

Prospección e avaliación de recursos/V09G310V01512



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Loxística e servizos mineiros**

Materia	Loxística e servizos mineiros			
Código	V09G310V01614			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es fernandodm@gmail.com			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Loxística e servizos mineiros			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber facer
CE28	Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.	- saber facer

CE36	Electrificación en industrias mineiras.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dimensionar cintas transportadoras	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CT5
Coñecer as características xerais e de deseño de minerodutos	CG6 CE28 CT1 CT3 CT7
Dimensionar canles de garda, cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando o método hidrometeorolóxico.	CG3 CG4 CE28 CT1 CT3
Comprender os aspectos básicos do control e conducción de augas interiores, depuración e bombeo. Dimensionar equipos de achique de augas en obras subterráneas.	CG7 CE28 CT1 CT5
Dimensionar unha rede sinxela de aire comprimido	CE28 CT3 CT7
Identificar os aspectos básicos na loxística de unha explotación mineira	CG1 CE28
Coñecer as instalación eléctricas de BT e AT, a súa aparamenta e sistemas de posta a terra	CG1 CT3 CT5
Coñecer as configuracións habituais para as instalación eléctricas en BT e AT no interior das minas	CT3 CT5
Coñecer os sistemas de tracción e control de velocidade utilizados no interior das minas	CT3 CT5 CT7
Capacidade para o deseño de instalación eléctricas en minas	CG3 CG4 CE36 CT1 CT3 CT5 CT7
Coñecer a normativa de BT e AT, especialmente no relativo a súa aplicación en minas	CT5 CT6
Coñecer os riscos asociados ás instalación eléctricas en minas	CT3 CT6

## Contidos

Tema	
Electrificación de explotación mineiras	Introdución. Riscos asociados á electrificación de minas
Instalacións de baixa tensión	Cálculo e aplicación do RBT en instalacións mineiras. Aparamenta eléctrica e métodos de instalación. Esquemas eléctricos de instalacións de BT. Compensación de enerxía reactiva
Instalacións de tracción en explotación mineiras	Prestacións de motores eléctricos. Dimensionado. Control de motores
Instalacións de alta tensión	Aparamenta eléctrica. Centros de transformación
Instalacións de alumado	
Instalacións de posta a terra	
Aire comprimido	Circuitos de aire comprimido: compresor, depósito regulador, distribuidores, tuberías e mangueras. Cálculo de consumos de aire e perdas.
Auga nas explotacións subterráneas	A auga nas explotacións mineiras. Bombas centrífugas e accionamiento. Potencia dunha bomba centrífuga. Curvas características das bombas. Determinación da altura manométrica. Situación e organización da sala de bombas dun pozo. Selección de bombas de desagüe.
Auga nas explotacións ao descuberto	Drenaxe de explotacións ao descuberto. Cálculo de caudais e avenidas. Cálculo de canles, cunetas e balsas de decantación
Loxística nas explotacións mineiras	Principios básicos da loxística nas explotacións mineiras
Sistemas de transporte continuos en explotacións mineiras	Intalacións e sistemas de transporte continuos de minerais. Cintas transportadoras. Mineroductos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	20	38
Saídas de estudo/prácticas de campo	2	0	2
Sesión maxistral	28	0	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	32.5	35
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	45	47

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas guiadas a instalacións reais ao obxecto de que o estudante poida identificar as tecnoloxías e procesos plantexados ao longo do curso e coñecer os problemas que se plantexan na práctica diaria.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías.

### Avaliación



	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Avaliación dunha proba escrita estruturada en 4 apartados. A puntuación máxima da proba é 6 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 0,6 puntos en cada un dos apartados da proba escrita. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son:</p> <p>Dimensionar cintas transportadoras. Coñecer as características xerais e de deseño dos minerodutos. Dimensionar canles de garda, cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando o método hidrometerolóxico.</p> <p>Comprender os aspectos básicos do control e conducción de augas interiores, depuración e bombeo. Dimensionar equipos de achique de augas en obras subterráneas.</p> <p>Dimensionar unha rede sinxela de aire comprimido.</p> <p>Identificar os aspectos básicos na loxística de unha explotación mineira.</p> <p>Coñecer as instalación eléctricas de BT e AT, a súa aparamenta e sistemas de posta a terra.</p> <p>Coñecer as configuracións habituais para as instalación eléctricas en BT e AT no interior das minas.</p> <p>Coñecer os sistemas de tracción e control de velocidade utilizados no interior das minas.</p> <p>Capacidade para o deseño de instalación eléctricas en minas.</p> <p>Coñecer a normativa de BT e AT, especialmente no relativo a súa aplicación en minas.</p> <p>Coñecer os riscos asociados ás instalación eléctricas en minas.</p>	60	CG1 CG2 CG4 CG6 CG7 CG8
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas no aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, proporase un conxunto de exercicios para resolución autónoma por parte do estudante. A puntuación máxima é de 4 puntos. Os resultados de aprendizaxe que se avalían son:</p> <p>Dimensionar cintas transportadoras. Coñecer as características xerais e de deseño dos minerodutos. Dimensionar canles de garda, cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando o método hidrometerolóxico.</p> <p>Dimensionar equipos de achique de augas en obras subterráneas.</p> <p>Dimensionar unha rede sinxela de aire comprimido.</p> <p>Coñecer as instalación eléctricas de BT e AT, a súa aparamenta e sistemas de posta a terra.</p> <p>Coñecer as configuracións habituais para as instalación eléctricas en BT e AT no interior das minas.</p> <p>Coñecer os sistemas de tracción e control de velocidade utilizados no interior das minas.</p> <p>Capacidade para o deseño de instalación eléctricas en minas.</p> <p>Coñecer a normativa de BT e AT, especialmente no relativo a súa aplicación en minas.</p> <p>Coñecer os riscos asociados ás instalación eléctricas en minas.</p>	40	CG3 CG5 CE28 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para superar a materia requírese alcanzar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 puntos. Para sumar as puntuacións obtidas nos apartados das probas da sesión maxistral e resolución de problemas e/ou exercicios é necesario alcanzar a puntuación mínima requirida en cada un destes apartados.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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**

---

Ministerio de Industria y Energía, RD 842/2002, Reglamento electrotécnico para BTja tensión, 2002, Disponible en internet

García Trasancos, José, Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, 6ª ed., Paraninfo, 2009, España

---

Ministerio de Industria y Energía, RD 863/1985, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, 1985, Disponible en internet

---

Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto, 1991, España

---

Ministerio de Fomento, Orden FOM/298/2016, Norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, 2016, España

---

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, RD 2060/2008, Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, 2008, España

### **Bibliografía Complementaria**

---

Sanz Serrano, José Luis, Instalaciones eléctricas: soluciones a problemas en baja y alta tensión, Paraninfo, 2009, España

---

Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Proyecto-tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión en interior de minas, 1991, España

---

Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Proyecto-tipo redes eléctricas de acometida en alta tensión a interior de minas, España

---

Ministerio de Fomento, Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, 1999, España

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Física: Física I/V09G310V01102

Electrotecnia/V09G310V01301

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Explotación sostenible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Plantas de fabricación de materiais de construcción**

Materia	Plantas de fabricación de materiais de construcción			
Código	V09G310V01621			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Gomez Barreiro, Silvia Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia impártense os coñecementos básicos sobre os materiais de construción máis amplamente utilizados. Descríbese a estrutura e propiedades máis relevantes, o seu proceso de fabricación e as súas aplicacións.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser

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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE37	Enxeñaría dos materiais.	- saber facer - Saber estar / ser
CE43	Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	- saber facer - Saber estar / ser
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Debe ser capaz de comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións.	CG1 CG3 CG4 CG5 CE43 CT1 CT2 CT6 CT7
Debe coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción.	CG1 CG4 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT5 CT6

Debe saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns.	CG2 CG7 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT10
Debe comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE43 CT2 CT4 CT8 CT9
Debe coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas.	CG3 CG4 CG6 CE37 CE43 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT10
Debe saber entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CE37 CE43 CT6 CT8 CT9 CT10

### Contidos

Tema	
Tema 0: Introducción	Materiais de construción: Introducción.
Tema I: Propiedades dos materiais de construción.	Estrutura-Morfoloxía. Propiedades físicas e químicas. Propiedades mecánicas, térmicas, acústicas e de resistencia ao lume.
Tema II: Cerámicos tradicionais	Introdución. Materias primas. Estrutura e propiedades. Cerámicos cristalinos: Ladrillo, Baldosas, Tellas, etc. Materiais refractarios. Proceso de fabricación. Aplicacións.
Tema III: Vidros	Cerámicos amorfos: Vidros. Estrutura e propiedades. Proceso de fabricación. Tratamentos de endurecemento. Aplicación
Tema IV: Cales, iesen e escaiolas.	Natureza dos cales. Tipos e clasificación de cales. Propiedades e ensaios. Fabricación e usos de cales. Iesos: Xeneralidades. Materias primas e produción. Características dos produtos en po e das pastas. Aplicacións de iesen e escaiolas.
Tema V: Cementos	Materias primas. Proceso de fabricación: Plantas de fabricación. Clasificación e tipos. Propiedades e ensaios. Aplicacións. IRC.
Tema VI: Formigón	Compoñentes. Propiedades e ensaios. Preparación e posta en obra. Control de calidade. Formigón armado. Formigóns especiais. Durabilidade: Procesos de degradación. Normativa.

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	31.5	62.5	94
Traballos de aula	3	6	9
Presentacións/exposicións	2	6	8
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudo de casos/análises de situacións	3	9	12
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	3	9	12
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Probas de tipo test	0.5	0	0.5
Probas de resposta curta	1.5	0	1.5
Traballos e proxectos	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como presentar a materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O seu desenvolvemento pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos e situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través do TIC de maneira autónoma.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar, coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante o horario de titorías do profesor/profesora, se resolverán as dúbidas que do contido da asignatura poida ter o alumno.
Traballos de aula	Durante o horario de titorías do profesor/profesora, se resolverán as dúbidas que poidan surdir na realización dos traballos asignados.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Presentacións/exposicións	Os alumnos prepararán unha exposición sobre os proxectos asignados. Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. Comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros. Coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas. Entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Probas de tipo test	No exame final e/ou ao longo do curso inclúiranse problemas de tipo test. Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. Comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros. Coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas. Entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Probas de resposta curta	No exame final incluíranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo Centro. Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. Comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros. Coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas. Entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Traballos e proxectos	Os alumnos realizarán traballos/proxectos, individuais ou colectivos, cuxa temática se asignará a inicio de curso. Resultados da aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da fabricación do cemento, vidro e cerámicas e as súas operacións. Coñecer e saber aplicar o proceso experimental de recepción de materiais na industria de materiais de construción. Saber explicar e coñecer as técnicas actuais para a análise de cementos e formigóns. Comprender e explicar as técnicas de fabricación dos distintos tipos de vidros. Coñecer, explicar e aplicar as bases tecnolóxicas sobre as que se apoian as investigacións máis recentes no campo das cerámicas tecnolóxicas. Entender, explicar e aplicar os coñecementos adquiridos sobre o control ambiental das instalacións, a xestión de residuos e o seu posible aproveitamento.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Avaliación continua. A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior. O exame farase na data fixada polo centro. Convocatoria ordinaria 2º período.

No exame de xullo non se terá en conta a avaliación continua. Poderase obter o 100% da cualificación no exame a realizar na data fixada polo Centro.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 31/05/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 03/07/2018



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**

Mamlouk, Michael S., Materiales para ingeniería civil, 2ª Edición, Pearson, 2009, Madrid

Miravete, Antonio, Los nuevos materiales en la construcción, 2ª Edición, Reverté, 2002, Zaragoza

Crespo Escobar, Santiago, Materiales de construcción para edificación y obra civil, 1ª Edición, Ed. Editorial Club Universitario, 2010, Madrid

Normas, AENOR,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Instalacións e procesos de obtención de materiais metálicos/V09G310V01523

Mineralurxia/V09G310V01521

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

Tratamento de superficies e soldadura/V09G310V01623

Tratamento e conformado de materiais/V09G310V01522

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química/V09G310V01105

Resistencia de materiais/V09G310V01304

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Xestión de obras e replanteos/V09G310V01601

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ensaio e control de calidade de materiais**

Materia	Ensaio e control de calidade de materiais			
Código	V09G310V01622			
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 materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Collazo Fernández, Antonio			
Profesorado	Collazo Fernández, Antonio			
Correo-e	acollazo@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Ensaio e control de calidade de materiais é unha materia de 3º curso, pertencente ao Módulo 4, que engloba materias da Tecnoloxía Específica MM "Mineralurxia y Metalurgia".</p> <p>A idea central desta materia xira en torno da necesidade que a industria e a economía global da actualidade precisan de medidas e ensaios exactos para garantir a calidade de toda a produción e das actividades relacionadas.</p> <p>O obxectivo fundamental é que o alumno coñeza as principais técnicas de caracterización e os ensaios de determinación de propiedades dos materiais base, así como os ensaios non destrutivos de control de calidade que permiten a detección de defectos nas pezas elaboradas. Especial importancia reviste a utilización das normas que garanten a correcta selección e utilización dos correspondentes ensaios e a interpretación dos resultados obtidos.</p> <p>A materia divídese en dúas partes, na primeira abordarase o estudo das principais técnicas de caracterización química e estrutural dos materiais; a segunda parte centrarase na presentación dos ensaios e procedementos de control da calidade, que permiten garantir un produto axeitado ás demandas sociais.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser

CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- Saber estar / ser
CE41	Ensaio e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber
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.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial	CG1 CG2 CG8 CE41 CT1 CT5 CT7
Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado	CG1 CG3 CG4 CG5 CG8 CE41 CT1 CT3 CT6 CT7
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais	CG1 CG4 CE41 CT3 CT5 CT10
Adquirir a aptitud de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais	CG6 CG7 CE41 CT5 CT6 CT10

**Contidos**

## Tema

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN ÁS TÉCNICAS DE ANÁLISE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidade dos métodos analíticos e de ensaio no control da produción actual.</li> <li>- Clasificación dos métodos.</li> <li>- Selección do método analítico axeitado: metodoloxía e parámetros de calidade.</li> <li>- Calidade na mostrase: toma e preparación das mostrase</li> </ul>
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características básicas dos distintos métodos.</li> <li>- Métodos clásicos . Tipos. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.</li> <li>- Métodos instrumentais. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES-chispa, AES-ICP, Fluorescencia de RX (XRF))</li> <li>- Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.</li> </ul>
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de varrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas (AFM).</li> <li>- Métodos de difracción e dispersión (Difracción de RX), difracción de electróns, dispersión láser.</li> <li>- Aplicación a caracterización de materiais consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos e compostos) e particulados</li> <li>- Caracterización microestrutural de materiais porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM).</li> </ul>
TEMA 4.- ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA E TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio mecánicos: Dureza; Ensaio de tracción, compresión e flexión. Ensaio de Flexión a impacto. Ensaio de fatiga. Normativa.</li> <li>- Análise térmica: Calorimetría diferencial de varrido (DSC) e Análise Termogravimétrica (TGA).</li> <li>- Ensaio de control de calidade en materiais particulados: granulometría, morfoloxía, densidade, fluidez, compactabilidade.</li> </ul>
TEMA 5.- ENSAIOS NON DESTRUTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDADE DE PRODUTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual: Desenvolvemento da inspección. Análise da información. Instrumentos necesarios. Códigos e especificacións</li> <li>- Técnicas superficiais: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas</li> <li>- Radioloxía Industrial: Fontes de radiación. Calidade da radiografía. Técnicas operatorias: Exemplos de aplicacións. Interpretación de imaxes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiais. Riscos e medidas de seguridade.</li> <li>- Técnica de ultrasóns: Fundamentos do método. Equipos e técnicas operatorias. Interpretación das indicacións.</li> <li>- END no Control de calidade na construción: Normativas. Instrumentos e ensaios (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidade de Carbonatación, etc)</li> </ul>

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1.4	0	1.4
Sesión maxistral	17	34	51
Prácticas de laboratorio	13.1	13.3	26.4
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudo de casos/análises de situacións	8	21	29
Debates	1.5	3	4.5

Titoría en grupo	2	4	6
Saídas de estudo/prácticas de campo	6	7.2	13.2
Probas de resposta curta	1	4	5
Probas de tipo test	0.5	2	2.5
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	0.5	1	1.5
Estudo de casos/análise de situacións	1.5	3	4.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia, a planificación docente e o sistema de avaliación.
Sesión maxistral	Exposición oral e directa por parte do profesor dos principais contidos sobre a materia obxecto de estudo. Antes do comezo de cada tema, o alumno debe ter lido a documentación subministrada. Nas sesións maxistrais marcaráanse as directrices dos traballos que desenvolverán os alumnos no estudo de casos, e nas prácticas autónomas TIC.
Prácticas de laboratorio	Desenvolveranse nos laboratorios da Área, e consisten en actividades de aplicación directa dos coñecementos das técnicas descritas na aula, para a adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Nalgúns casos será o propio alumnado o que desenvolva a experiencia práctica, noutros casos, será o profesor o que realice a demostración, debendo o alumnado traballar de xeito individual ou en grupo sobre os resultados obtidos. Tras da súa realización deberá entregarse unha breve memoria sobre o seu desenvolvemento.
Prácticas autónomas a través de TIC	O alumnado resolverá cuestións e exercicios de forma autónoma, a través da plataforma Tem@, de cada un dos temas que serán expostos na aula e no laboratorio, despois de ter realizado o traballo persoal de estudio e análise. Estas cuestións estarán á disposición do alumnado en períodos concretos de tempo, e serán tidos en conta na avaliación.
Estudo de casos/análises de situacións	Na aula presentaránse casos reais de materiais ou pezas elaboradas, ou normas concretas. Estes casos precisan seren analizados, estruturados, buscar e contrastar información, reflexionar, e propoñer a metodoloxía de análise e ensaio necesaria para resolvelos. Esta actividade realízase en grupo e complementarase cos debates. O traballo desenvolvido será tido en conta na avaliación.
Debates	Actividade complementaria á de estudo de casos, na que o alumnado presenta e defende o seu traballo. Intercambian información cos outros grupos e se discuten as posibles alternativas. Pode realizarse a exposición de cada caso en forma de póster que axilice a súa visualización por parte dos outros grupos
Titoría en grupo	Período de tempo destinado a resolver as dúbidas que os alumnos, de xeito individual ou en grupo, poden atopar na comprensión da materia, ou no desenvolvemento dos estudos de casos.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Propónse a realización de dúas saídas a empresas do entorno próximo, no que o alumnado poida comprobar a execución de técnicas de análise ou ensaio que non se dispoñen na UVIGO. Ou verificar a implementación das mesmas no ciclo de produción. Rematada a visita, solicitarase do alumnado un breve resumo da mesma, que permitirá avaliar a repercusión que tivo no seu aprendizaxe.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	Farase unha avaliación continua do alumno.
Titoría en grupo	Estableceranse ao principio de curso unhas horas de titoría semanais onde o profesor resolverá todas as dúbidas do alumno.

### Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------

Prácticas autónomas a través de TIC	<p>Cuestionarios e exercicios propostos para a súa realización a través da plataforma Tem@. Responderanse ao final de cada tema desenvolvido na aula, no tempo indicado a tal efecto. Estes cuestionarios, permiten avaliar o esforzo continuado que realiza o alumnado para avanzar na materia. Resultado de aprendizaxe:</p> <p>Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial.</p> <p>Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.</p> <p>Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Probas de resposta curta	<p>Constituirá unha parte da proba escrita que se levará a cabo nas datas fixadas polo centro.</p> <p>Constará de preguntas breves relativas aos conceptos mais destacados da materia. Deberán ser respondidas a ollos vistas e razoado.</p> <p>Para superar a materia, o alumnado deberá realizar esta proba e alcanzar un 35% da cualificación posible neste apartado.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.</p> <p>Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.</p> <p>Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais.</p>	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT10
Probas de tipo test	<p>Constituirá outra parte da proba escrita que se levará nas datas fixadas polo centro.</p> <p>Constará de preguntas tipo test de elección simple ou múltiple, nas que se penalizarán as respostas incorrectas.</p> <p>Para superar a materia, o alumnado deberá realizar esta proba e alcanzar un 35% da cualificación posible neste apartado. Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial.</p> <p>Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.</p> <p>Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.</p> <p>Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais.</p>	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT10

Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	<p>Permitirán a avaliación das habilidades adquiridas nas prácticas de laboratorio, así como o aproveitamento das visitas a empresas realizadas.</p> <p>Valorarase a claridade da exposición e o axuste á nomenclatura e normativa traballada.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.</p> <p>Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.</p> <p>Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais.</p>	20	CG3 CG4 CE41 CT7
Estudo de casos/análise de situacións	<p>Valorarase a capacidade do alumnado para a análise, busca e estruturación da información, así como a solución proposta, e a redacción do traballo. Valorarase a defensa do traballo realizado durante os "Debates" dos casos propostos.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <p>Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.</p> <p>Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais.</p> <p>Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais.</p>	20	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación continua non se garda e na segunda edición en xullo procederá a realizar un exame en dous partes: teoría e problemas. Cada parte vale o 50%.

Para a avaliación continua hai que entregar o 90% das actividades.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 21/05/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 02/07/2018

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

C. Suryanarayana, Experimental Techniques in Materials and Mechanics, 1ª ed., CRC Press, 2011,

Callister, W.; Rethwish, W., Ciencia y Tecnología de Materiales, 2ª ed., Reverté, 2016,

#### Bibliografía Complementaria

ASTM International, Standard Worldwide, <https://www.astm.org/>

Zhan, S.; Kumar A, Materials Characterization Techniques, 3ª ed., CRC Press, 2008,

Ashby J., Materiales para ingeniería: Vol 1, 1ª ed., Reverté, 2008,

Ashby J., Materiales para ingeniería: Vol 2, 1ª ed., Reverté, 2008,

Lemaignan, C., Science des matériaux pour le nucléaire, 1ª ed., EDP Sciences, 2003,

UNE, Catálogo de normas, <http://www.aenor.es/aenor/normas>

### Recomendacións

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Plantas de fabricación de materiales de construcción/V09G310V01621

Tratamiento de superficies e soldadura/V09G310V01623

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estadística/V09G310V01203

Química/V09G310V01105

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

Tratamiento e conformado de materiais/V09G310V01522

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tratamento de superficies e soldadura**

Materia	Tratamento de superficies e soldadura			
Código	V09G310V01623			
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 materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cristóbal Ortega, María Julia			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia			
Correo-e	mortega@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Tratamento de superficies e soldadura			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE40	Tratamento de superficies e soldaduras.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer

CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e saber aplicar as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión.	CG1 CG2 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT7
Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida dun compoñente en función das súas condicións de servizo.	CG3 CG5 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Coñecemento aplicado dos principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria	CE40 CT1 CT5 CT7
Debe ser capaz de aplicar os coñecementos adquiridos sobre a soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de soldeo	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT5 CT7 CT8

Saber redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados	CG3 CG4 CE40 CT1 CT4 CT5 CT7
Saber traballar en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia dos Materiais, polo seu carácter interdisciplinar.	CT4 CT5 CT8 CT10
Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	CT1 CT5 CT7 CT10
Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información	CG7 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

## Contidos

### Tema

TEMA 1.-Introducción aos fenómenos de degradación relacionados coas superficies.

TEMA 2. Recubrimientos electrolíticos e químicos: galvanizado, anodizado e recubrimientos por electrodeposición.

TEMA 3.-Recubrimientos por fusión: recargue superficial e proxección térmica

TEMA 4.-Recubrimientos en baleiro e atmósferas controladas: CVD y DVD.

TEMA 5.-Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamento superficiais mediante láser

TEMA 6.- Principais procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura branda e forte e soldadura en estado sólido.

TEMA 7.- Metalurxia da soldadura

TEMA 8.- Soldabilidade das principais aleacións estruturais: aceiros e aleacións de aluminio.

TEMA 9.-Garantía de calidade: defectología, e cualificación de procedimentos de soldeo

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	10	15
Saídas de estudo/prácticas de campo	3	0	3
Presentacións/exposicións	2	8	10
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Prácticas autónomas a través de TIC	0	4	4
Estudo de casos/análises de situacións	0	5	5
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión maxistral	20	40	60
Traballos e proxectos	4	12	16
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas de tipo test	1	0	1
Estudo de casos/análise de situacións	2	4	6

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a empresas e centros tecnolóxicos
Presentacións/exposicións	Presentación de traballos (individual ou en grupos). Aprendizaxe colaborativo
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais de laboratorio. Aprendizaxe por proxectos
Prácticas autónomas a través de TIC	Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando aplicacións informáticas e bases de datos
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvo de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	As cuestións e dúbidas relacionadas con esta metodoloxía atenderanse, ao longo do curso académico, no horario de titorías do profesor.
Presentacións/exposicións	As cuestións e dúbidas relacionadas con esta metodoloxía atenderanse, ao longo do curso académico, no horario de titorías do profesor.
Prácticas de laboratorio	As cuestións e dúbidas relacionadas con esta metodoloxía atenderanse durante a práctica de laboratorio e, de ser necesario, durante o horario de titorías do profesor.
Estudo de casos/análises de situacións	As cuestións e dúbidas relacionadas con esta metodoloxía atenderanse, ao longo do curso académico, no horario de titorías do profesor.
Titoría en grupo	Durante as titorías grupais abórdanse as dúbidas xerais relacionadas co desenvolvemento dos traballos e proxectos, estudo de casos/ análises de situacións e exposicións

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Sesión maxistral	Exame escrito (preguntas curtas e tipo test) dos principais contidos da materia.	65	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
	<p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>Coñecer e saber aplicar as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida dun compoñente en función das súas condicións. Coñecemento aplicado dos principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria. Debe ser capaz de aplicar os coñecementos adquiridos sobre a soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica. Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de soldeo. Saber redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados. Saber traballar en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia de Materiais, polo seu carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático. Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.</p>		
Presentacións/exposicións	<p>Avaliación das presentacións dos traballos realizados polo alumno. Valorarase a capacidade do alumno para desenvolver o tema de traballo, así como a súa claridade, dificultade, e a presentación oral do mesmo.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>Coñecer e saber aplicar as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida dun compoñente en función das súas condicións. Coñecemento aplicado dos principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria. Debe ser capaz de aplicar os coñecementos adquiridos sobre a soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica. Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de soldeo. Saber redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados. Saber traballar en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia de Materiais, polo seu carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático. Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.</p>	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8

Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos).	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT10
	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Coñecer e saber aplicar as técnicas actuais dispoñibles para a mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida dun compoñente en función das súas condicións. Coñecemento aplicado dos principais procesos de soldadura dos materiais usados na industria. Debe ser capaz de aplicar os coñecementos adquiridos sobre a soldabilidade dos materiais para seleccionar con éxito o proceso de soldadura máis adecuado para cada unión específica. Coñecer e saber utilizar as normas relacionadas cos procedementos de soldeo. Saber redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados. Saber traballar en equipo, característico da contorna profesional actual e imprescindible para a resolución de problemas na área de Ciencia de Materiais, polo seu carácter interdisciplinar. Debe ser capaz de identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático. Debe ser capaz de levar a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.		

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para aprobar a materia necesitarase alcanzar en cada un dos aspectos metodolóxicos referenciados un 40% da súa nota máxima. En relación á convocatoria extraordinaria, non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación na convocatoria extraordinaria realizarase mediante un exame escrito no que se abordarán os aspectos máis relevantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica.

Calendario de exames:

Convocatoria Fin de Carreira: 21/09/2017

Convocatoria ordinaria 2º período: 28/05/2018

Convocatoria extraordinaria xullo: 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

Manuel Reina Gómez, Soldadura de los aceros, aplicaciones, 5ª ed., AUTOR-EDITOR, 2014, GRAFICAS LORMO, MADRID

H.Granjon, Bases metalúrgicas de las soldaduras, 2ª ed., Publicaciones de la Soldadura Autogena, 1993, EYROLLES, PARIS

Sindo Kou, Welding Metallurgy, 2ª ed., Ed John Wiley & Sons, 2002, EEUU

Mikell P. Groover, Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas, 3ª ed., Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A., 2015, México

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., Manufactura, Ingeniería y Tecnología, 4ª ed., PEARSON EDUCACION, 2002, México

#### Bibliografía Complementaria

Varios, Welding Handbook. Vol. 1. Welding Technology, 9ª ed., American Welding Society, 2014, Miami:A.W.S.

Varios, Welding Handbook. Vol. 2. Welding Process, 9ª ed., American Welding Society, 2014, Miami:A.W.S.

Varios, Welding Handbook. Vol. 3. Materials and Applications, 9ª ed., American Welding Society, 2014, Miami:A.W.S.

Varios, Welding Handbook. Vol. 4. Materials and Applications, 9ª ed., American Welding Society, 2014, Miami:A.W.S.

Ernest F. Nippes, Welding, Brazing and soldering, 9ª ed., American Society for Metals, 1983, Metals Park (Ohio)

R. Kossowsky, S.C. Singhal, Surface Engineering: Surface Modification of Materials, 1ª ed., Springer, 2013,

### Recomendacións

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

Ensaio e control de calidade de materiais/V09G310V01622

Tratamento e conformado de materiais/V09G310V01522

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Degradación e reciclaxe de materiais**

Materia	Degradación e reciclaxe de materiais			
Código	V09G310V01624			
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 materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Vázquez Castro, Alfonso			
Profesorado	Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	alfvazquez@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é adquirir coñecementos básicos sobre as transformacións químicas e físicas que sofren os materiais ao longo da súa vida útil e avaliar as consecuencias prácticas desta deterioración. Estudaranse e describirán os distintos métodos de reciclaxe e as técnicas aplicables para o control da corrosión.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer



CE42	Reciclaxe dos materiais metálicos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber facer - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender a problemática dos residuos industriais e urbanos, así como a súa composición e características	CG2 CE42 CT5
Desenvolver capacidades para poder identificar os procesos de degradación de todo tipo de materiais	CG7 CE42 CT4 CT7 CT9 CT10
Coñecer os modernos sistemas de xestión integral de residuos	CG1 CE42 CT3 CT6 CT8
Coñecer as operacións básicas para a recuperación e reciclado de materiais, así como a tecnoloxía disponible e futura	CG3 CG4 CE42
Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais residuais, así como as súas vantaxes e inconvenientes	CG5 CG6 CE42 CT2 CT4

Analizar as implicacións medioambientais, económicas e sociais da introdución de sistemas de reciclaxe de materiais diversos	CG5 CG8 CE42 CT1 CT3 CT8
--	---

### Contidos

Tema	
Tecnoloxía da rotura. Técnicas de inspección	Aspectos tecnolóxicos da rotura. Fractografía. Mecánica da fractura. Integridade estrutural e a súa relación coa presenza de defectos. Predición da vida en servizo. Comportamento a fatiga. Criterio de acumulación do dano. Factores que afectan á resistencia á fatiga. Metodoloxías de deseño. Inspección mediante ultrasóns.
Reciclaxe de materiais.	Introdución: material residual, orixe e clasificación. Sistemas de xestión dos residuos. Tecnoloxías de procesamento e separación de materiais. Tecnoloxías de recuperación e reciclado de materiais. Instalacións de recuperación de materiais.
Degradación de materiais. Corrosión.	Repercusións económicas. Consideracións termodinámicas. Cinética da corrosión. Principais tipos de corrosión e a súa xénese. Pasividade. Técnicas de avaliación e estudo da corrosión. Tecnoloxía de protección anticorrosiva. Inhibidores. Protección anódica e catódica. Recubrimientos metálicos e capas de conversión. Pinturas. Procedemento de inspección e métodos de ensaio.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	22.75	40.25
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	2.5	15.2	17.7
Titoría en grupo	5	5	10
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Traballos de aula	7.5	14.55	22.05
Estudo de casos/análise de situacións	2.5	2.5	5
Probas de resposta curta	2.5	20	22.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos as situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten afondar ou complementar os contidos da materia.
Titoría en grupo	Entrevistas que ou alumno mantén co profesorado dá materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades dá materia e do proceso de aprendizaxe
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a titucións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de maneira autónoma.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O seu desenvolvemento pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Exame de respostas curtas.	100
	Resultados de aprendizaxe:	CG1
	Comprender a problemática dos residuos industriais e urbanos, así como a súa composición e características	CG2
	Desenvolver capacidades para poder identificar os procesos de degradación de todo tipo de materiais	CG3
	Coñecer os modernos sistemas de xestión integral de residuos	CG4
	Coñecer as operacións básicas para a recuperación e reciclado de materiais así como a tecnoloxía dispoñible e futura	CG5
	Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais residuais, así como as súas vantaxes e inconvenientes	CG6
	Analizar as implicacións ambiental, económicas e sociais da introdución de sistemas de reciclaxe de materiais diversos.	CG7
		CG8
		CE42
		CT1
		CT2
		CT3
		CT4
		CT5
		CT6
		CT7
		CT8
		CT9
		CT10

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Calendario de exames:

Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017

Convocatoria ordinaria 2º período: 16/05/2018

Convocatoria extraordinaria xullo: 29/06/2018

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**

Otero Huerta, Enrique, Corrosión y degradación de materiales, Síntesis, 1997,

Gómez Antón Rosa, Los Plásticos y el Tratamientos de sus Residuos, UNED, 1997,

#### **Bibliografía Complementaria**

Mª del Pilar Cabildo Miranda, Reciclado y tratamiento de residuos, UNED, 2008,

Astor Camino, Xulio, Contaminación e reciclaxe: materiais e experiencias dobre medio ambiente, Edicións Xerais de Galicia, 1995,

Asociación Nacional de Recicladores de Plástico, El reciclado y tratamientos de plásticos en España, Asociación Nacional de Recicladores de Plástico, 1996,

Elgegren Lituma, Mariela, Poliésteres insaturados a partir de desechos de PET, 2009, Rev Soc Quim Perú 75 (1)

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Recursos, instalacións e centrais hidráulicas**

Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G310V01631			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da materia céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos motoras máis usuais e os seus campos de aplicación.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer

CE45	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

### Contidos

Tema	
I. INTRODUCCIÓN E XENERALIDADES SOBRE AS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	I.1 Introducción. I.2 Clasificación das Máquinas de Fluídos. I.3 Elementos característicos dunha Turbomáquina. I.4 Clasificación e tipos de Turbomáquinas.

II. BALANCE ENERXÉTICO DUNHA MÁQUINA HIDRÁULICA.	<p>II.1 Introdución.</p> <p>II.2 Ecuación de conservación da enerxía total.</p> <p>II.3 Ecuación de conservación da enerxía interna.</p> <p>II.4 Ecuación de conservación da enerxía mecánica.</p> <p>II.5 Balance de enerxía mecánica e rendementos en bombas hidráulicas.</p> <p>II.6 Balance de enerxía mecánica e rendementos en turbinas hidráulicas.</p> <p>II.7 Avaliación do quecemento en bombas e turbinas hidráulicas.</p> <p>II.8 Instalacións de bombeo e turbinación. Indicacións sobre o cálculo das perdas de carga.</p>
III. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.	<p>III.1 Introdución.</p> <p>III.2 Variables de funcionamento dunha turbomáquina.</p> <p>III.3 Redución do número de parámetros por análises dimensional.</p> <p>III.4 Curvas características en bombas hidráulicas.</p> <p>III.5 Curvas características en turbinas hidráulicas.</p> <p>III.6 Coeficientes adimensionais. Velocidade e potencia específicas.</p> <p>III.7 Diámetro específico. Diagrama de Cordier.</p>
IV. TEORÍA XERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	<p>IV.1 Introdución. Sistemas de referencia.</p> <p>IV.2 Volume de control. Ecuación de conservación da masa.</p> <p>IV.3 Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler.</p> <p>IV.4 Discusión da ecuación de Euler.</p> <p>IV.5 Ecuación de Bernouilli en movemento relativo ao rotor.</p> <p>IV.6 Grao de reacción.</p>
V. TEORÍA IDEAL UNIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	<p>V.1 Hipótese e obxectivos da teoría unidimensional.</p> <p>V.2 Ecuación de continuidade e velocidade meridiana.</p> <p>V.3 Velocidade acimutal e ecuación de Euler.</p> <p>V.4 Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.</p>
VI. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS RADIAIS.	<p>VIN.1 Introdución. Influencia do número de álabes.</p> <p>VIN.2 Movemento dun fluído incompresible nun rotor centrífugo.</p> <p>VIN.3 Desviación angular do fluxo na saída do ábabe. Correccións.</p>
VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIAIS.	<p>VII.1 Introdución.</p> <p>VII.2 Movemento bidimensional a través dunha ferverza fixa.</p> <p>VII.3 Movemento relativo bidimensional no rotor.</p> <p>VII.4 Conxunto rotor-estator. Grao de reacción.</p> <p>VII.5 Equilibrio radial nunha turbomáquina axial.</p>
VIII. FLUXO REAL E FENÓMENOS DE CAVITACIÓN EN TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	<p>VIII.1 Introdución.</p> <p>VIII.2 Efectos viscosos, capas límite e fluxos secundarios nas turbomáquinas.</p> <p>VIII.3 Perdas por friccións e fugas.</p> <p>VIII.4 Fundamentos e efectos da cavitación.</p> <p>VIII.5 Condicións de cavitación.</p> <p>VIII.6 Semellanza física e cavitación. Parámetro de Thoma.</p>
IX. MÁQUINAS E INSTALACIÓNS HIDRÁULICAS REAIS.	<p>IX.1 Introdución.</p> <p>IX.2 Aspectos do deseño de bombas centrífugas. Elementos complementarios.</p> <p>IX.3 Instalación de bombeo. Punto de funcionamento. Axuste de bombas e regulación do punto de funcionamento.</p> <p>IX.4 Selección e instalación de turbinas hidráulicas. Curvas características en función do caudal e en función do réxime de xiro. Efecto do distribuidor de álabes orientables.</p> <p>IX.5 Clasificación e descrición xeral de centrais, presas e encoros. Instalacións hidráulicas de alimentación das turbinas. Tubaxes forzadas. Transitorios, golpes de ariete e chemineas de equilibrio.</p> <p>IX.6 Centrais e máquinas reversibles. Centrais de acumulación por bombeo.</p> <p>IX.7 Regulación dun río. Producción e consumo de enerxía eléctrica. Automatización das centrais hidroeléctricas.</p>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	39.5	57.5
Sesión maxistral	26.5	40	66.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo Estudo de casos prácticos
Sesión maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comezo do curso. Despacho 112 da EEI.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comezo do curso. Despacho 112 da EEI.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: -cuestións teóricas. -cuestións prácticas. -resolución de exercicios/problemas. -tema a desenvolver.  <b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b> Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	80	CE45 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
--	--	----	---

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Excepto indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumnado en cuestión, considerase que todo o alumnado segue esta modalidade de avaliación por defecto.

As notas de avaliación continua non se gardan para o curso seguinte.

O exame final representa o 80% da nota do curso.

Si o estudantado asiste os exames parciais e as clases de laboratorio durante o curso pero non o exame final, a nota que recibirá será non presentado.

No exame extraordinario de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria. Isto é un 80% no exame final e o restante 20% das notas de avaliación continua.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 31/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 03/07/2018

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

Round, George F., Incompressible Flow Turbomachines. Design, Selection, Applications, and Theory, 1ª ed., Elsevier - Gulf Professional Publishing, 2004,

Agüera Soriano, José, Mecánica de fluidos imcompresibles y turbomáquinas hidráulicas, 5ª ed., Editorial Ciencia 3, S.L., 2002,

Mataix Plana, Claudio, Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas, 2ª ed., Ediciones del castillo, S.A., 1986,

Hussian, Z. and Abdullah, Z. and Alimuddin, Z., Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., CRC Press, 2009,

Modi, P. N. and Seth, S. M., Hydraulics and Fluid Mechanics Including Hydraulic Machines (In SI Units), 15ª ed., Standard Book House, 2004,

#### Bibliografía Complementaria

Mataix Plana, Claudio, Turbomáquinas hidráulicas, 2ª ed., ICAI, 2009,

Girdhar, P. and Moniz, O., Practical Centrifugal Pumps. Design, Operation and Maintenance, 1ª ed., Elsevier - Newnes, 2005,

Hernandez Krahe, Jose Maria, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI, 1ª ed., UNED, 1995,

Kothandaraman, C. P. and Rudramoorthy, R., Fluid Mechanics and Machinery, 2ª ed., New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007,

Vasandani, V. P., Theory and Design of Hydraulic Machines Including Basic Fluid Mechanics, 11ª ed., Khanna Publishers, 2010,

Gulich, Johann F., Centrifugal Pumps, 3ª ed., Springer, 2014,

Kumar, P., Hydraulic Machines: Fundamentals of Hydraulic Power Systems, 1ª ed., CRC Press, 2012,

Bansal, R. K., A Textbook of Fluid Mechanics and Hydraulic Machines (in SI units), 1ª ed., Laxmi Publications, 2005,

Gupta, S. C., Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., Pearson Education Canada, 2006,

Patra, K. C., Engineering Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., Alpha Science Intl Ltd, 2012,

de Lamadrid Martínez, Abelardo, Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas, 1ª ed., Servicio de Publicaciones, ETSII - UPM, 1986,

---



---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría nuclear**

Materia	Enxeñaría nuclear			
Código	V09G310V01632			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Coñecemento dos conceptos básicos relativos a enerxía nuclear e radiacións, en especial a súa interacción coa materia. Coñecer a natureza das radiacións ionizantes e a súa interacción cos distintos materiais, en especial o corpo humano. Avaliar dose e riscos en zonas contaminadas. Instalacións radioactivas en Aplicacións Industriais, Médicas e de Investigación. Diseñar estratexias de protección en zonas con risco radioactivo e actuacións de descontaminación. Coñecemento dos principios da xestión de residuos radioactivos. Coñecemento da normativa nacional e internacional aplicable no campo das radiacións. Coñecemento dos fundamentos físicos e das técnicas para a detección e medida da radiación. Estudo das principais fontes de contaminación radioactiva e das consecuencias da mesma. Avaliación da contaminación radioactiva. Coñecemento dos principios e técnicas de vixilancia e prevención da contaminación radioactiva. Estudo dos efectos das radiacións e coñecemento dos principios de Radioprotección. Coñecemento dos materiais nucleares, funcións no reactor, propiedades e métodos de obtención máis importantes. Estudo detallado do ciclo de combustible nuclear, etapas e operacións involucradas no mesmo.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer

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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE49	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer
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.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Profundar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE49 CT5 CT7 CT8
Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.)	CG1 CG2 CG3 CG7 CG8 CE49 CT3 CT5 CT7
Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitalo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	CG1 CG5 CG7 CG8 CE49 CT3 CT5 CT7 CT8

## Contidos

Tema

Fundamentos de física nuclear

Magnitudes e unidades radiolóxicas

Criterios básicos de protección radiolóxica

Dosimetría

Ciclo do combustible nuclear

Sistemas de reactores nucleares

Xestión dos residuos nucleares

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26.5	53	79.5
Seminarios	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	30	42
Traballos de aula	3	1.5	4.5
Presentacións/exposicións	2	7	9
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas de tipo test	0.5	0	0.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico, que permitirá complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas. Tamén se realizará a análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecerlo, interpretalo, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Exporanse problemas e/ou casos prácticos similares para que os alumnos resólvanos de maneira individual ou en traballo por parellas.
Traballos de aula	Nesta actividade o estudante desenvolverá exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante
Presentacións/exposicións	Nesta actividade o estudante desenvolverá os traballos desenvolvidos ao longo do curso mediante exposicións orais e baixo as directrices e supervisión do profesor. O traballo a expor pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante

<b>Atención personalizada</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Traballos de aula	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver para o traballo a desenvolver relativo á aplicación destes contidos

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	15	CT5 CT7 CT8

Probas de resposta curta	Probas a realizar ao longo do curso de resposta curta.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	10	CT3 CT5 CT7 CT8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final. Consistirá nunha proba na que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicar os coñecementos.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	70	CT3 CT5 CT7 CT8
Probas de tipo test	Probas de conceptos básicos a realizar ao longo do curso.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Afondando o estudo de reaccións nucleares que producen enerxía e coñecemento dos diversos aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionadas coa produción de enerxía.	5	CT5 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que o profesor encarga durante o curso, AVALIACIÓN CONTINUA, poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable que representa como máximo o 30% da nota máxima (10 puntos). Os puntos alcanzados terán validez nas dúas edicións do exame do curso.

Asímismo, durante o curso e no tempo das clases maxistras, seminarios, traballos en aula, prácticas, etc., o profesor poderá avaliar os coñecementos do alumno dados ata ese momento.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, 3ª ed., Prentice-Hall, 2001,

B.B. Srivastava, Fundamentals of Nuclear Physics, Rastogi Publications, 2011,

#### Bibliografía Complementaria

Jaume Jorba Bisbal et al., Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos Tomo I y II, Univ. Politèc. de Catalunya, 1996,

Kenneth D. Kok, Nuclear Engineering Handbook, Taylor and Francis Group, 2009,

Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, Fundamentals In Nuclear Physics, Springer Science+Business Media, Inc, 2005,

---

José Ródenas Diago, Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva, Colecciones UPV,

---

José Ródenas Diago, Problemas ambientales de la energía nuclear, Colecciones UPV,

---

Manuel R. Ortega Girón, Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección,

---

Shripakash B. Patel, Nuclear Physics: An introduction, 2ª ed., New Age International, 2006,

---

Samuel S.M. Wong, Introduction to Nuclear Physics, 2ª ed., Wiley-VCH, 2004,

---

---

## **Recomendacións**

---

**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		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE52	Fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.	- saber - saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
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.	- saber facer
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.	- saber facer
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.	- saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

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

## Contidos

Tema	
Reseña histórica sobre os explosivos	Da pólvora negra aos axentes de voadura O saber científico sobre a detonación



Materials 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 intrínxicamente 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	10	15
Presentacións/exposicións	2.5	12.5	15
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión 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 e/ou exercicios	O profesor planteará a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. O alumnado traballará de forma autónoma na súa resolución.
Presentacións/exposicións	O alumnado exporá oralmente os traballos que se lle asignen na materia
Prácticas en aulas de informática	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.
Sesión 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 e/ou exercicios	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 CG7 CE52 CT7
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 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CT1 CT4 CT6 CT7 CT9
Prácticas en aulas de informática	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 CG2 CG3 CG5 CG7 CT1 CT4 CT6 CT7
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 concenrente á fabricación de explosivos.	80	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE52 CT1 CT6

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

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, Madrid

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, Berlin

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

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

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, España

(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**

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.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control de calidade de materiais**

Materia	Control de calidade de materiais			
Código	V09G310V01634			
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 materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Fallo en servizo de materiais empregados na industria enerxética: fluencia, fatiga, corrosión e outros procesos de degradación. Prevención do fallo en servizo. Normas. Estúdanse tamén os controis que se han de facer aos materiais empregados nos distintos campos de Construción ben de Obra Pública ou de Plantas Industriais e Enerxéticas (refinarías, aeroxeradores, nuclear). Proxectos chave en man que deben cumprir unha certificación de calidade e de seguridade.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer - Saber estar / ser
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - Saber estar / ser

CE53	Control da calidade dos materiais empregados	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber
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.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial	CG1 CG2 CG5 CG8 CE53 CT1 CT5 CT7
Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado	CG1 CG3 CG4 CG8 CE53 CT1 CT3 CT6 CT7
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais	CG1 CG4 CG5 CE53 CT3 CT5 CT10
Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais	CG6 CG7 CE53 CT5 CT6 CT10
Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais	CG1 CG3 CG4 CE53 CT1 CT3 CT5 CT7

### Contidos

Tema

TEMA 1.- TÉCNICAS DE ANÁLISES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidade dos métodos analíticos e de ensaio no control da produción actual.</li> <li>- Clasificación dos métodos.</li> <li>- Selección do método analítico adecuado: metodoloxía e parámetros de calidade.</li> <li>- Calidade na mostraxe: toma e preparación das mostras</li> </ul>
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características básicas dos distintos métodos.</li> <li>- Métodos clásicos . Tipos. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.</li> <li>- Métodos instrumentais. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES, Fluorescencia de RX)</li> <li>- Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.</li> </ul>
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de varrido; M. electrónica de transmisión; M. de forzas atómicas .</li> <li>- Métodos de difracción e dispersión (Difracción de RX), difracción de electróns, dispersión láser.</li> <li>- Aplicación a caracterización de materiais consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos e compostos) e particulados</li> <li>- Caracterización microestrutural de materiais porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM)</li> </ul>
TEMA 4.- ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA E TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio mecánicos: Dureza; Ensaio de tracción, compresión e flexión. Ensaio de Flexión a impacto. Ensaio de fatiga. Normativa.</li> <li>- Análise térmica: Calorimetría diferencial de varrido e Análise Termogravimétrica.</li> <li>- Ensaio de control de calidade en materiais particulados: granulometría, morfoloxía, densidade, fluidez, compactabilidade</li> </ul>
TEMA 5.- ENSAIOS NON DESTRUTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDADE DE PRODUTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual: Desenvolvemento da inspección. Análise da información. Instrumentos necesarios. Códigos e especificacións</li> <li>- Técnicas superficiais: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas</li> <li>- Radioloxía Industrial: Fontes de radiación. Calidade da radiografía. Técnicas operatorias: Exemplos de aplicacións. Interpretación de imaxes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiais. Riscos e medidas de seguridade.</li> <li>- Técnica de ultrasóns: Fundamentos do método. Equipos e técnicas operatorias. Interpretación das indicacións.</li> <li>- END no Control de calidade na construción: Normativas. Instrumentos e ensaios (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidade de carbonatación, etc)</li> </ul>

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Sesión maxistral	13.5	22	35.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	12.5	30.5
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Metodoloxías integradas	4	18.5	22.5
Probas de resposta curta	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	3	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Introdúcese a materia de que vai tratar, a súa importancia na titulación, o método de docencia e o de avaliación da mesma. Repaso da Guía docente co alumno

Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas relacionadas no programa, individuais ou en grupo dependendo do número de alumnos. Avaliarase o seu destreza no laboratorio e a súa capacidade de interpretar resultados
Sesión maxistral	Explicación dos conceptos mais complexos de cada tema detallado no programa. Nesas mesmas sesións examinaranse 2 veces ao longo do curso para ver se alcanzaron os coñecementos necesarios
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución en clase de distintos tipos de exercicios relacionados cos temas. Avaliarase a participación na resolución dos mesmos. Avaliaranse algúns feitos nas horas de clase
Prácticas autónomas a través de TIC	Participación nos distintos foros que se propoñan de cada tema e nos cuestionarios relacionados.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Realización de exercicios individual e en grupo que se avaliarán e se corregiran para detectar fallos ao longo do curso
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a Centros onde se fan ensaios de control de calidade aquí en Galicia
Metodoloxías integradas	Realización dun proxecto en grupos no que realizarán unha páxina WEB na que se acumulará información sobre as distintas industrias enerxéticas e os seus controis de calidade. Se voratán na web, e xunto coa avaliación personalizada de cada alumno obterase a nota individual.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Metodoloxías integradas	Farase avaliación continua do alumno
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Plantexaranse problemas ou casos ós alumnos e terán que resolvelos de forma autónoma. Isto será tido en conta dentro da súa avaliación continua.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Metodoloxías integradas	Avaliarase a WEB realizada por cada grupo en función duns parámetros. Ademais cada membro valorará os seus compañeiros. Resultados de aprendizaxe: Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais. Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais. Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial.	15	CG1 CG2 CG3 CG8 CT1 CT5
Prácticas de laboratorio	Destreza e capacidade de interpretar datos de resultados nos ensaios de laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.	20	CG1 CG4 CE53 CT3 CT7 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Recolleranse exercicios para corrixir en cada sesión. Avaliaranse e devolverán (5%) Resultados de aprendizaxe: Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.	5	CT1 CT3 CT7 CT10

Prácticas autónomas a través de TIC	Participación en foros e cuestionarios Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado. Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais. Adquirir a capacidade de seleccionar a técnica máis axeitada para o control de materiais.	10	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Avaliación de exercicios de forma autónoma recolleranse en clase Resultados de aprendizaxe: Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado.	5	CE53 CT1 CT3 CT7
Saídas de estudo/prácticas de campo	Informe das distintas saídas de campo a xeito de cuestionario dirixido a contestar de modo individual na data oficial de exame. Resultados de aprendizaxe: Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu procesado. Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Adquirir a aptitude de actualización continua de técnicas e procesos empregados nos ensaios de control de calidade de materiais	2	CG5 CG6 CG8 CE53
Probas de resposta curta	Data de exame un exame de preguntas curtas que valorará todos os coñecementos adquiridos no curso. Resultados de aprendizaxe: Adquirir habilidades na utilización das normas e informes de ensaios en función das aplicacións finais do material industrial. Capacidade para a elección e realización de ensaios que aseguren a calidade dun material antes, durante e tras o seu 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. Adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada para el control de materiales.	28	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE53 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Problemas relacionados co feito ao longo do curso. En data de exame. Resultados de aprendizaxe: Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais.	15	CE53 CT1 CT3

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

A avaliación continua non se garda e na segunda edición en xullo procederáse a realizar un exame en dous partes: teoría e problemas. Cada parte vale o 50 %.

Para a avaliación continua hai que entregar o 90% das actividades.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 21/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 21/05/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 02/07/2018

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**

---

C. Suryanarayana, Experimental Techniques in Materials and Mechanics, 1ª ed., CRC Press , 2011,

Callister, W.; Rethwish, W., Ciencia y Tecnología de Materiales, 2ª ed., Reverté, 2016,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

ASTM International, Standard Worldwide, <https://www.astm.org/>

Zhan, S.; Kumar A, Materials Characterization Techniques, 3ª ed., CRC Press, 2008,

Ashby J., Materiales para ingeniería: Vol 1, 1ª ed., Reverté, 2008,

Ashby J., Materiales para ingeniería: Vol 2, 1ª ed., Reverté, 2008,

Lemaignan, C., Science des matériaux pour le nucléaire, 1ª ed., EDP Sciences, 2003,

UNE, Catálogo de normas, <http://www.aenor.es/aenor/normas>

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos/V09G310V01532

Tecnoloxía eléctrica/V09G310V01531

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Informática: Estatística/V09G310V01203

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Concentración de menas/V09G310V01511

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****SIX e ordenación do territorio**

Materia	SIX e ordenación do territorio			
Código	V09G310V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a				
Profesorado	González Jorge, Higinio Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e				
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Sistemas de Información Xeográfica.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE27	Ecología e ordenación do territorio. Planificación e xestión territorial e urbanística.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer

CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Relacionar e diferenciar os distintos procesos con implicacións territoriais	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Coñecer e entender as distintas fases dun proceso de planificación territorial	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Coñecer e aplicar os distintos modelos de planificación	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

Ser capaz de realizar e utilizar unha cartografía de localización óptima de usos ou actividades mediante SIX	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--	---

Coñecer a problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés e mineiras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
---	---

Adquirir coñecementos básicos no campo normativo da ordenación do territorio	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--	---

## Contidos

### Tema

Concepto de ordenación do territorio. A necesidade da ordenación do territorio

Marco legal e institucional da ordenación do territorio

A ordenación do territorio e a súa relación co medio ambiente

Ordenación do territorio e minería sostible

Métodos e procesos de análise territorial. Factores climáticos e atmosféricos. O medio físico

Planificación e xestión territorial. Planificación urbanística integral. Etapas.

Modelos de planificación. Evaluación de alternativas.

Os sistemas de información xeográfica na ordenación do territorio

Xeoprosos SIX

## Planificación docente

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

Sesión maxistral	27.5	50	77.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	25	47.5	72.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Sesión teórica en clase
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Titorías e atención telemática
Resolución de problemas e/ou exercicios	Titorías e atención telemática

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Examen teórico. Resultados da aprendizaxe: Relacionar e diferenciar os distintos procesos con implicacións territoriais. Coñecer e entender as distintas fases dun proceso de planificación territorial. Coñecer e aplicar os distintos modelos de planificación. Coñecer a problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés e mineiras. Ser capaz de realizar e utilizar unha cartografía de localización óptima de usos ou actividades mediante SIX Adquirir coñecementos básicos no campo normativo da ordenación do territorio	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen de problemas. Resultados da aprendizaxe: Relacionar e diferenciar os distintos procesos con implicacións territoriais. Coñecer e entender as distintas fases dun proceso de planificación territorial. Coñecer e aplicar os distintos modelos de planificación. Coñecer a problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés e mineiras. Ser capaz de realizar e utilizar unha cartografía de localización óptima de usos ou actividades mediante SIX Adquirir coñecementos básicos no campo normativo da ordenación do territorio	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Avaliación:

Exame escrito que integra os contidos teóricos e prácticos da materia.

Na convocatoria extraordinaria aplicarase o mesmo sistema de avaliación que na convocatoria ordinaria.

Calendario de exames:

Primeiro periodo: 19/12/2017

Extraordinaria: 25/06/2018

Fin de carreira: 08/09/2017

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**

Bolstad, P., GIS Fundamentals, 5, Eider Press, 2008,

Garrard, C., Geoprocessing with Python, 1, Manning, 2016,

Bahgat, K., Python Geospatial Development Essentials, 1, Packt Publishing, 2105,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeomática/V09G310V01401

Cartografía temática e teledetección/V09G310V01514

Xestión de obras e replanteos/V09G310V01601

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Voaduras**

Materia	Voaduras			
Código	V09G310V01702			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	García Bastante, Fernando María Giráldez Pérez, Eduardo			
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 enxeñaría dos explosivos			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE26	Manexo, transporte e distribución de explosivos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber

CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber - saber facer
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.	- saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Debe se capaz de:	CG1
Explicar as características das diferentes familias de explosivos, os seus usos e a súa presentación comercial.	CG2 CE26
Explicar o funcionamento dos accesorios de voadura e as súas aplicacións.	CT1 CT3 CT5 CT6
Debe ser capaz de:	CG1
Explicar os diferentes mecanismos de fragmentación da roca por acción do explosivo.	CG3 CE26 CT3
Debe estar capacitado para o deseño de voaduras ao descuberto e en túnel: as técnicas de cálculo, os esquemas de perforación, as secuencias de aceso, os criterios de deseño e o cálculo dos custos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CE26 CT1 CT3 CT7
Debe esta capacitado para a estimación, valoración e control dos resultados da voadura, e das afeccións que puidesen ocasionar a mesma: fragmentación, proxección e vibracións.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CT3 CT7 CT9
Debe aprender as fontes da regulamentación existente en materia de explosivos.	CG1
Debe memorizar os aspectos máis importantes referentes á seguridade no uso, manexo e transporte de explosivos.	CG2 CG8 CE26 CT5 CT6 CT9
Debe adquirir dunha visión da fragmentación da roca mediante voadura como un proceso máis dos que integra o laboreo de minas, e que, como tal, os seus obxectivos non son independentes do resto dos devanditos procesos.	CT7 CT9

## Contidos

Tema	
Minería e explosivos	O interese dos explosivos en minería Os custos e o grao de fragmentación
Explosivos e Sistemas de Iniciación	Conceptos básicos Ensaio de Caracterización Explosivos Sistemas de Iniciación



Deseño de Voaduras

Mecanismos de Fragmentación  
Deseño de Voaduras ao descuberto  
Deseño de Voaduras en Túnel  
Técnicas de Contorno  
Outras Voaduras  
Resultados da Voadura  
Os Custos de Fragmentación

Normativa Referente aos Explosivos Industriais

Introdución  
Regulamento de Explosivos  
Real Decreto sobre Transporte de Mercadorías Perigosas por Estrada e ADR  
R.G.N.B. de Seguridade Mineira: Capítulo X. Explosivos

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Presentacións/exposicións	2.5	5	7.5
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Sesión maxistral	20	30	50
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 e/ou exercicios	O profesor resolverá e exporá a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. O alumnado traballará tanto de forma autónoma como en grupo na súa resolución.
Presentacións/exposicións	O alumnado exporá oralmente os traballos que se lle asignen na materia
Titoría en grupo	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades tanto das sesións maxistras como na resolución de exercicios ou no prácticas TIC.
Prácticas en aulas de informática	O profesor exporá e propondrá ao alumnado problemas relativos ao cálculo de voaduras para a súa resolución co apoio do computador.
Sesión 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
------------	---------------	------------------------

Presentacións/exposicións	Valorarase a calidade na exposición e presentación dos traballos así como o seu contido. Resultados de aprendizaxe: dado que o traballo pode cubrir calquera temática afín á materia inclúense todos os resultados esperados expostos no epígrafe correspondente.	5	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE26 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Prácticas en aulas de informática	Valorarase a correcta implementación da resolución dos exercicios expostos así como a súa presentación. Resultados de aprendizaxe: Deseño de voaduras ao descuberto e en túnel: as técnicas de cálculo, os esquemas de perforación, as secuencias de aceso e o cálculo dos custos. Estimación, valoración e control dos resultados da voadura, e das afeccións que puidesen ocasionar a mesma: fragmentación, proxección e vibracións.	10	CG1 CG2 CG3 CG7 CT1 CT3 CT6 CT7
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 inclúe materia sobre todos os resultados esperables da materia, que de forma sintética son: Familias de explosivos e sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Deseño de voaduras e control de resultados. Regulamentación.	85	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE26 CT1 CT6

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación continua require 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 casos expostos para as prácticas de informática.  
Realizará unha presentación en grupo dun traballo relativo á materia impartida na materia.

Para aprobar a materia é requisito necesario obter, no exame final, unha puntuación mínima do 40% na parte teórica e outro tanto na parte práctica.

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 Carreira: 14/9/2017- Convocatoria ordinaria 1º período: 19/01/2018- Convocatoria extraordinaria xullo: 19/06/2018

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, Madrid

---

Ministerio de Industria y Energía, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (RD 863/1985), 1985,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Persson P., Holmberg R. y Lee J., Rock Blasting and Explosives Engineering, CRC Press, 1993, USA

---

Hustrulid, W., Blasting principles for open pit mining. Vol 1. General Design Concepts, CRC Press, 2005, Netherlands

---

International Society of Explosives Engineers, Blasters´ Handbook, 18ª ed., ISEE, 2014, USA

---

Zhang, Zong-Xian, Rock fracture and blasting: Theory and applications, Butterworth-Heinemann, 2016,

---

---

**Recomendacións**

---

**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.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos mineiros II**

Materia	Explotación sostenible de recursos mineiros II			
Código	V09G310V01703			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Delgado Marzo, Fernando			
Profesorado	Delgado Marzo, Fernando			
Correo-e	fernandodm@gmail.com			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Explotación sostenible de recursos mineiros			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber facer
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.	- saber
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.	- saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber - saber facer
CE23	Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer

CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificar e comprender os aspectos xeomecánicos dos diferentes métodos de explotación por minería subterránea.	CE23 CT1
Coñecer o ciclo de produción e a tecnoloxía dispoñible para executar as operacións do ciclo de produción en minería subterránea.	CG4 CG6
Coñecer o ámbito legal da minería e da ordenación mineira e os aspectos básicos relativos á seguridade das explotacións mineiras e as obras subterráneas.	CG1 CG2 CT6 CT8
Interpretar e elaborar planos de labores de minas subterráneas sinxelas	CG5 CT1 CT2
Coñecer e comprender os métodos de explotación por minería subterránea convencionais. Coñecer o campo de aplicación deles, limitacións e vantaxes.	CG3 CG7 CE23
Seleccionar os equipos de produción para sistemas de produción convencionais.	CT3
Coñecer a composición da atmosfera nas obras subterráneas, coñecer os valores límite de concentración e identificar as diferentes fontes de emisión de gases.	CG6 CT5
Dimensionar redes de ventilación para casos sinxelos. Seleccionar ventiladores.	CG1 CG3 CT3

## Contidos

Tema	
Natureza e ámbito da minería subterránea	Natureza e ámbito da minería subterránea. Preparación xeral dunha mina. Labores de infraestrutura, de preparación e de arranque. Terminoloxía empregada en minería subterránea: labores e operacións. Instalacións no exterior dunha mina subterránea. Implantación mineira. Distribución de tensións ao redor de excavacións. Campo de influencia dunha excavación. Resposta do macizo rocoso durante a actividade das fronteiras de produción. Formas de controlar os ocos mineros. Clasificación dos métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenemento natural. Métodos con sostenemento artificial. Métodos con afundimento. Ciclo mineiro de produción e auxiliar en minería subterránea. Equipos
Métodos de explotación con sostenemento natural	Aspectos xerais sobre os métodos con sostenemento natural. Cámaras e alierces. Deseño de explotacións con métodos analíticos. Teoría do área atribuída. Cámaras e alierces. Campo de aplicación, variantes, vantaxes, limitacións, ciclo de produción e ciclo auxiliar. Cámaras vacías con arranque desde subniveis. Campo de aplicación, xeometría do método, arranque con barrenos en paralelo e en abanico, vantaxes e limitacións. Cámaras vacías con grandes barrenos. Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR).

Métodos de explotación con sostenemento artificial	Aspectos xerais sobre os métodos de explotación con recheo. Mecanismos de comportamento do recheo. Análise das tensións ao redor dunha cámara con corte e recheo. Campo de aplicación dos métodos con corte e recheo. Método de explotación por corte e recheo ascendente. Campo de aplicación e características do método. Método de explotación por corte e recheo descendente. Campo de aplicación e características do método. Tipos de recheo e propiedades. Parámetros preliminares da operación de recheo.
Métodos de explotación por afundimento	Método de explotación por tallo longo. Mecanismos básicos de afundimento e distribución das tensións ao redor do fronte. Ciclo de produción: mecanización integral. Método de explotación por subniveis afundidos. Ciclo de produción. Método de explotación por bloques afundidos.
Planes de labores	Planos de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. O Documento de Seguridade y Saúde
Atmósfera en escavacións subterráneas	Obxectivos da ventilación. Atmósfera nas escavacións subterráneas. Gases e po: emisións e dilución. Normativa. Concentracións admisibles e efectos fisiolóxicos. Estimación do caudal de aire necesario.
Redes de ventilación	Resistencia aerodinámica dun conducto. Cálculo da curva característica dunha mina sencilla. Ventiladores principais. Curvas características de ventiladores. Ventilación secundaria.
Seguridade en explotacións mineira subterráneas	Lexislación en materia de seguridade en explotacións subterráneas (minería e obra civil)

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	16	31
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	0	4
Estudo de casos/análises de situacións	6	30	36
Sesión maxistral	19	20	39
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	16.5	19
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	15	19
Estudo de casos/análise de situacións	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvolvidos na materia e coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real
Estudo de casos/análises de situacións	Busca, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán de forma autónoma por parte do alumnado.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resolvanse as dúbidas formuladas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolvanse as dúbidas formuladas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.

Saídas de estudo/prácticas de campo	Resolveranse as dúbidas formuladas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.
Estudo de casos/análises de situacións	Resolveranse as dúbidas formuladas polo alumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Atenderanse as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás titorías.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,6 puntos neste epígrafe.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Identificar e comprender os aspectos xeomecánicos dos diferentes métodos de explotación por minería subterránea. Coñecer o ciclo de produción e a tecnoloxía dispoñible para executar as operacións do ciclo de produción en minería subterránea. Coñecer o ámbito legal da minería e da ordenación mineira e os aspectos básicos relativos á seguridade das explotacións mineiras e as obras subterráneas. Coñecer e comprender os métodos de explotación por minería subterránea convencionais. Coñecer o campo de aplicación deles, limitacións e vantaxes. Coñecer a composición da atmosfera nas obras subterráneas, coñecer os valores límite de concentración e identificar as diferentes fontes de emisión de gases.</p>	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CE23
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas na aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, propórase un conxunto de exercicios para resolución autónoma e presencial por parte do estudante. A puntuación máxima é de 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,6 puntos neste epígrafe.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Coñecer e comprender os métodos de explotación por minería subterránea convencionais. Seleccionar os equipos de produción para sistemas de produción convencionais. Dimensionar redes de ventilación para casos sinxelos. Seleccionar ventiladores.</p>	40	CG6 CE23 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8
Estudo de casos/análises de situacións	<p>A lo longo do curso propórase a realización de traballos a realizar en grupo. A avaliación e cualificación realizarase por grupo. A puntuación máxima correspondente a este epígrafe é 2 puntos.</p> <p>Os resultados de aprendizaxe que se avalían son: Coñecer o ámbito legal da minería e da ordenación mineira e os aspectos básicos relativos á seguridade das explotacións mineiras e as obras subterráneas. Interpretar e elaborar planos de labores de minas subterráneas sinxelas</p>	20	CT3 CT5 CT6

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Para superar a materia é necesario acadar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar a puntuación obtida na avaliación da sesión maxistral, a resolución de problemas e o estudo de casos é necesario acadar a puntuación mínima requerida nos dous primeiros apartados. Estas condicións de avaliación continua e calificación son aplicables para a primeira convocatoria ordinaria de avaliación.

Os estudantes que non acaden a puntuación mínima requerida nalgún dos epígrafes de avaliación de sesión maxistral ou resolución de problemas na primeira convocatoria ordinaria optarán ao sistema de avaliación da convocatoria extraordinaria de Xullo. Neste caso avaliaráanse nunha proba única escrita estes dous apartados, gardándose a puntuación obtida do epígrafe de estudo de casos, de houbela. A proba escrita terá unha puntuación máxima de 8 puntos e manteranse os criterios de puntuación e os mínimos requeridos dos epígrafes da sesión maxistral e resolución de problemas.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 14/06/2018

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**

Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmanky, Introductory mining engineering, 2ª ed., John Wiley & Sons, Inc, 2002, New Jersey  
Ministerio de Industria, RD 863/1985, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, 1985,

**Bibliografía Complementaria**

Ley 22/1973, de 21 de julio , de Minas, Ley de Minas, 1973,

---

---

**Recomendacións****Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Obras subterráneas/V09G310V01704  
Voaduras/V09G310V01702

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Empresa: Dirección e xestión/V09G310V01201  
Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101  
Física: Física I/V09G310V01102  
Física: Física II/V09G310V01202  
Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205  
Química/V09G310V01105  
Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501  
Prospección e avaliación de recursos/V09G310V01512



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Obras subterráneas**

Materia	Obras subterráneas			
Código	V09G310V01704			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Pozo Antonio, José Santiago			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco Pozo Antonio, José Santiago			
Correo-e	ipozo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia sentan as bases de caracterización do terreo, deseño e execución de obras subterráneas prestando especial atención aos túneles.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE24	Deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.	- saber - saber facer

CE25	Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.	- saber - saber - facer
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber - facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- saber - Saber - estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Integrar e aplicar con coherencia as diferentes disciplinas que conflúen nesta materia	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT7
Aplicar ao cálculo e deseño os aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT5 CT9
Distinción e desenvolvemento dos diferentes documentos que deben integrar o proxecto dunha obra subterránea e os seus contidos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

Análise e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo para proceder ao deseño da obra e á selección dos métodos de execución óptimos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7
Cálculo e estimación básica de rendementos de avance nos diferentes métodos de execución de túneles en función das condicións que presente o macizo.	CG1 CG3 CE24 CE25 CT3 CT7
Aplicación dos principios de deseño de voaduras no marco da materia.	CG1 CG2 CG7 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7 CT9
Coñecer e comprender o funcionamento das tecnoloxías de sostemento de obras subterráneas.	CG1 CG2 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT5 CT9

## Contidos

Tema	
O USO E PROXECTO DA OBRA SUBTERRÁNEA.	Tema introdutorio Aplicacións de obras subterráneas
CARACTERIZACIÓN DO TERREO.	Caracterización de macizos rochosos en campo Comportamento mecánico das rochas Caracterización e comportamento das discontinuidades Propiedades do macizo rochoso (Clasificacións xeomecánicas) Tensións naturais do terreo
TECNOLOXÍA DE SOSTEMENTO.	Cadros metálicos. Descrición e funcionamento de cadros metálicos ríxidos e articulados. Descrición, funcionamento e colocación dos cadros deslizantes. Sostenimiento con anclaxe. Elementos dun anclaxe. Sistemas de anclaxe por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaxe por fricción (puntual e repartido). Valoración da idoneidade do bulonaxe en diferentes condicións. Uso de gunita e hormigón proxectado. Uso en minería. Parámetros característicos do hormigón. Compoñentes do hormigón proxectado e dosificacións. Colocación: Gunitado en vía seca e vía húmida.
DESEÑO DA OBRA SUBTERRÁNEA. SOSTEMENTO.	Formulación xeral do problema de escavacións. Deseño baseado en clasificacións xeomecánicas. Análise de tensións en macizos rochosos Método converxencia confinamento Análise de estabilidade de cuñas en escavacións Movo Método Austríaco
CLASIFICACIÓN DO TERREO SEGUNDO O SEU GRAO DE ESCAVABILIDADE MECÁNICA.	Clasificacións de escavabilidade, perforabilidade e voabilidade da rocha

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22.5	27.5	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	30	44
Prácticas de laboratorio	7	17.5	24.5
Traballos de aula	2	17.5	19.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Titoría en grupo	2	5	7

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Descrición das teorías básicas de aplicación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución manual de problemas.
Prácticas de laboratorio	Práctica de resolución de problemas e creación de deseños estables con programas tipo DIPS, ROCLAB, UNWEDGE e ROC-SUPPORT. Tamén se visitará o laboratorio de mecánica de rocas, onde se mostrará o funcionamieto dos diferentes ensaios de caracterización.
Traballos de aula	Formulación e presentación de problemas reais por grupos. Análise e discusión.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita obra subterránea, no caso de financiamento dispoñible.
Titoría en grupo	Comentarios de casos reais, así como de erros cometidos no pasado.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Traballos de aula	Estar preto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Estar preto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa.
Prácticas de laboratorio	Estar preto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Estar preto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa.
Titoría en grupo	Estar preto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerlle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos datos no deseño final e no comportamento da obra ao ancho da súa vida operativa.

**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Sesión maxistral	Exáme escrito de cuestións de resposta curta para analizar o entendemento do contido teórico-practico visto durante o curso. Resultados de aprendizaxe: coñecemento e aplicación do proceso teórico-experimental utilizado na caracterización do terreo para proceder ao deseño da obra e a selección dos métodos de execución óptimos; coñecemento e aplicación das diferentes disciplinas que confluen nesta materia; coñecer e comprender o funcionamento das tecnoloxías de sostemento de obras subterráneas.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT3 CT7 CT9
Prácticas de laboratorio	Avaliación a través do informe/memoria de prácticas realizadas e da exposición en aula de casos reais. Resultados de aprendizaxe: distinción e desenvolvemento dos diferentes documentos que deben integrar o proxecto dunha obra subterránea e os seus contidos; cálculo e deseño dos aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea.	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas consistentes na resolución de problemas que abarquen os conceptos estudados durante o curso. Os enxeñeiros deben saber resolver problemas reais, por iso a resolución destes exercicios forman a parte máis valorada na avaliación. Resultados de aprendizaxe: integrar e aplicar con coherencia as diferentes disciplinas que conflúen nesta materia; cálculo e deseño dos aspectos básicos sobre tecnoloxía e seguridade na obra subterránea; cálculo e estimación básica de rendementos de avance nos diferentes métodos de execución de túneles en función das condicións que presente o macizo; aplicación dos principios de deseño de voaduras no marco da materia.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE24 CE25 CT1 CT2 CT3 CT7 CT9

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na convocatoria ordinaria, é necesario realizar e entregar os traballos propostos durante o curso. Sendo así a cualificación da nota final a suma das notas dos traballos (ata un 20%) e do exame (ata un 80%)

En convocatorias posteriores do mesmo curso, o exame puntuará o 100% da nota final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 22/06/2018

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**

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 1, 1ª ed., Entorno gráfico, 1998, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 2, 1ª ed., Entorno gráfico, 1999, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 3, 1ª ed., Entorno gráfico, 2000, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 4, 1ª ed., Entorno gráfico, 2001, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 5, 1ª ed., Entorno gráfico, 2002, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., IngeoTúneles Vol. 6, 1ª ed., Entorno gráfico, 2003, Madrid, España

Cornejo Álvarez, L. et al., Excavación mecánica de túneles, 1ª ed., RUEDA, 1988, Madrid, España

López Jimeno, C. et al., Manual de túneles y obras subterráneas, 1ª ed., Carlos López Jimeno, 2011, Madrid, España

Brady, B. y Brown, E.T., Rock Mechanics for Underground Mining, 1ª ed., George Allen & Unwin, 2004, Londres, RU.

Hoek, E. y Brown, E.T., Underground Excavations in Rock, 1ª ed., Chapman & Hall, 1980, Londres, RU.

Hudson, J.A. y Harrison, J.P., Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples, 1ª ed., Pergamon Press, 2000, Londres, RU.

Ramírez Oyanguren, P. et al., Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea, 1ª ed., I.T.G.E., 1984, Madrid, España

### **Bibliografía Complementaria**

Ministerio de Industria y Energía, Reglamento General De Normas Básicas De Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 863/1985), 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1985, Madrid, España

Ministerio de Industria y Energía, Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras, 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1997, Madrid, España

Ministerio de Industria y Energía, Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud en las obras de construcción, 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1997, Madrid, España

Amadei, B y Stephansson, O. , Rock Stress and its Measurement, 1ª ed., Chapman & Hall, 1997, Londres, RU.

Bieniawski, Z.T., Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering, 1ª ed., John Wiley & sons, 1989, Nueva York, EEUU.

Brown, E.T., Rock Characterization Testing and Monitoring, 1ª ed., Pergamon Press, 1981, Oxford, RU.

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C., Ingeniería Geológica, 1ª ed., Prentice Hall, 2002, Madrid, España

Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F. , Support of Underground excavations in Hard Rock, 1ª ed., Balkema, 1994, Rotterdam, Holanda

Hudson, J.A., Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects, 1ª ed., Pergamon Press, 1993, Oxford, RU.

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Explotación sostible de recursos mineiros II/V09G310V01703

Traballo de Fin de Grao/V09G310V01991

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Informática: Estatística/V09G310V01203

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de solos/V09G310V01404

Resistencia de materiais/V09G310V01304

Mecánica de rochas/V09G310V01513

Tecnoloxía de explotación de minas/V09G310V01612



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción e movemento de terras**

Materia	Construcción e movemento de terras			
Código	V09G310V01705			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco			
Correo-e	jgarcia@cippinternacional.com			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Construcción e movemento de terras			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
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.
CE20	Coñecemento de procedementos de construción.
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.



CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
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.
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos implicados no movemento de terras e no movemento de maquinaria	CG1 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3
Coñecer os principios básicos dos equipos empregados en construción de obras	CG6 CG7 CE20 CT2 CT3
Capacitación para a elección da maquinaria idónea asociada a un determinado proxecto de obra	CG3 CG4 CG6 CG7 CE20 CT2 CT3
Capacitación para a estimación da produción tanto individual como combinada dos equipos	CG6 CE20 CT2 CT7
Capacitación para a estimación dos custos de produción	CG6 CE20 CT2 CT7
Coñecemento dos aspectos fundamentais sobre organización e seguridade e saúde na obra	CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT10

## Contidos

Tema

1. INTRODUCCIÓN. ASPECTOS XERAIS
2. PROXECTO CONSTRUTIVO. DOCUMENTOS E INFORMACIÓN RELEVANTE
3. EXCAVABILIDADE DOS MATERIAIS
4. ECUACIÓN DO MOVEMENTO
5. OPERACIÓNS DE MOVEMENTO DE TERRAS
6. MAQUINARIA
7. EXECUCIÓN

8. DIAGRAMA DE MASAS E OBTENCIÓN DO MOVEMENTO DE TERRAS NUNHA OBRA

9. PRODUCCIÓN

10. COSTES

11. SEGURIDADE E SAÚDE NAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

12. SUPOSTO PRÁCTICO CONTINUADO AO LONGO DO CURSO

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Titoría en grupo	0	10	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	47.5	60
Sesión maxistral	20	20	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	10	10	20
Estudo de casos/análise de situacións	10	10	20

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Titoría en grupo	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades tanto das sesións maxistras como na resolución de exercicios
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor exporá a resolución de exercicios ou problemas sinxelos apoiándose no coñecemento impartido. O alumnado traballará de forma autónoma na súa resolución.
Sesión 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
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atenderanse as dúbidas e dificultades na resolución de exercicios, expostas polo alumnado. Horario de titorías acordado.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exporanse, en exame escrito, 4 cuestións, nas que se valorará a completitud, exactitude e rigor técnico, redacción e presentación das respostas ás preguntas expostas. Resultados de aprendizaxe: comprender os aspectos básicos implicados no movemento de terras e no movemento de maquinaria; coñecer os principios básicos dos equipos empregados en construción de obras; a capacitación para a elección da maquinaria idónea asociada a un determinado proxecto de obra e o coñecemento dos aspectos fundamentais sobre organización e seguridade e saúde na obra.	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

Estudo de casos/análise de situacións	Exporase un suposto práctico a analizar en exame escrito, no que se valorará a completitud, exactitude e rigor técnico, redacción e presentación das respostas aos casos e situacións expostos. Resultados de aprendizaxe: a capacitación para a estimación da produción tanto individual como combinada dos equipos e para a estimación dos custos de produción	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE20 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10
---------------------------------------	--	----	--

---

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

Na convocatoria extraordinario de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 09/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 29/06/2018

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**

#### **Bibliografía Complementaria**

Rojo López, Julián, Manual de movemento de terras a cielo aberto, 1ª ed., Fueyo Editores, 2010, Madrid

Tiktin, Juan, Movemento de terras: utilización de la maquinaria: Producciones y casos prácticos: compactación de materiais: utilización de compactadores, 3ª ed., Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,, 1997, Madrid

Díaz del Río, Manuel, Manual de Maquinaria de Construcción, 2ª ed., S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2001, Aravaca

Gómez de las Heras, J.; López Jimeno, C., López Jimeno, E.; Manglano Alonso, S.; Toledo Santos, J., Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo aberto, IGME, 1995, Madrid

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Xeomática/V09G310V01401

Ensaio e control de calidade de materiais/V09G310V01622

Xeofísica, xeoquímica e xeotermia/V09G310V01804

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proxectos**

Materia	Proxectos			
Código	V09G310V01802			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			

Descrición xeral O obxectivo que se persegue con esta materia é orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos propios da titulación, co propósito de que se exercite cun enfoque que se asemelle á realidade da súa futura actividade profesional.

Para logralo empregárase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade.

Así mesmo, promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha metodoloxía de aprendizaxe baseada en proxectos para que os contidos expostos en clases teóricas se implementen no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade técnica da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose en metodoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer

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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer
CE21	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades.	CG1 CG2 CG7 CG8 CT2 CT4 CT5 CT6
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto.	CG4 CG5 CG6 CT3 CT5 CT6
Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización.	CG2 CG8 CE21 CT2 CT5 CT6 CT7
Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación.	CG3 CG4 CG5 CG6 CE21 CT2 CT4

Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos.

CG3  
CG4  
CG5  
CE21  
CT2  
CT3  
CT5  
CT6  
CT7

Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos.

CG1  
CG2  
CG3  
CG5  
CG7  
CT2  
CT5  
CT6  
CT7

Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto.

CE21  
CT2  
CT3

## Contidos

Tema

1. Introducción e presentación da materia.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente da materia.
2. Proxecto	2.1 Definición. Tipos de Proxectos 2.2 Contido 2.3 Normativas 2.4 Portafolio, programa, proxecto, operación
3. Xestión de Proxectos	3.1 Definición 3.2 Metodoloxías áxiles 3.3 Metodoloxías predictivas
4. Xestión de Proxectos. PMBOK	4.1 Definición 4.2 Ciclo de vida do proxecto 4.3 Áreas de Coñecemento 4.4 Procesos 4.5 Matriz de procesos do PMBOK
5. Xestión de Proxectos. Fase Inicio do Proxecto	5.1 Lenzo do Modelo de Negocio (BMCanvas) 5.2 Lenzo do Modelo de Proxecto (PMCanvas) 5.3 Selección de Proxectos 5.4 Acta Constitución do Proxecto
6. Xestión de Proxectos. Fase Planificación do proxecto. Xestión de Alcance, tempo e custo	6.1 Creación da EDT: estrutura de desagregación do traballo 6.2 Hitos 6.3 Entregables 6.4 Planificación. Método do camiño crítico 6.5 Asignación de recursos 6.6 Custos 6.7 Liña base do proxecto
7. Xestión de Proxectos. Fase de Seguimento e control do proxecto	7.1 Seguimento do Proxecto. Gant de seguimento 7.2 Data de estado 7.3 Reprogramación 7.4 Método do Valor gañado
8. Xestión do proxecto. Fase Fin do Proxecto	8.1 Entregable 8.2 Leccións aprendidas
9. Xestión de RRHH do Proxecto	9.1 Planificación de RRHH 9.2 Execución de RRHH 9.2.1 Adquisición do equipo 9.2.2 Desenvolvemento do equipo 9.2.3 Dirección do equipo
10. Xestión da Calidade do Proxecto	10.1 Planificación da calidade 10.2 Aseguramento da calidade 10.3 Control de Calidade

11. Xestión de Riscos do Proxecto

- 11.1 Planificación
  - 11.1.1 Planificación Riscos
  - 11.1.2 Identificación de riscos
  - 11.1.3 Análise cualitativa de riscos
  - 11.1.4 Análise cuantitativa de riscos
  - 11.1.5 Plan de resposta
- 11.2 Seguimento e control
  - 11.2.1 Control de riscos

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	56	84
Traballos de aula	14	28	42
Prácticas en aulas de informática	6	12	18
Titoría en grupo	2	0	2
Traballos e proxectos	0.5	1.5	2
Probas de resposta curta	2	0	2

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O desenvolvemento destes traballos pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante ou en grupo. Na realización destes traballos requirirase participación activa e colaboración entre os estudantes.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas con software de planificación de proxectos
Titoría en grupo	Realización de titorías de seguimento en grupo do avance do proxecto

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Titoría personalizada cos alumnos

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos e proxectos	O alumno, en grupo, realizará un proxecto segundo os contidos da materia. Para iso pediráselles unha serie de entregables durante o curso e realizarán unha presentación oral do Proxecto ao final da materia. O número de alumnos que constitúen o grupo fíxase ao comezo do curso co profesor. Resultados aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización. Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación. Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos. Adquirir conciencia sobre os condicionantes medioambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos. Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto. Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades.	50	CE21 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7

Probas de resposta curta	Exame da parte teórica da materia. Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización. Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación.	50	CE21 CT2 CT4 CT5 CT6
--------------------------	---	----	----------------------------------

### **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregarase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

Para a Primeira Convocatoria ou Edición (ordinaria 1º período)

#### a) Modalidade de Avaliación Continua:

A nota final da materia combinará as cualificacións do proxecto realizado en grupo e a súa exposición oral (50%), así como a proba escrita (50%).

Valoraranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc.

No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame final na data fixada pola Dirección do centro.

Para poder acceder á avaliación continua, o alumno ten que poder asistir ao 75% do total das clases.

#### b) Modalidade de Avaliación non Continua:

Establécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua.

O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final.

Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Para a Segunda Convocatoria ou Edición (extraordinaria de Xullo)

Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria terán unha segunda convocatoria segundo o calendario fixado polo centro.

Os alumnos que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Exíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

#### Calendario de exames:

Exame convocatoria ordinaria: 13 de abril 2018.

Exame convocatoria extraordinaria: 5 de Xullo 2018

Exame convocatoria Fin de carreira: 22 de setembro 2017

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**

---

Project Management Institute, GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS, 5ª, PMI, 2013, Newtown Square, Pnnsylvania

---

Project Management Institute, A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide), 5º, PMI, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

---

Buchtik, Liliana, Secrets to mastering the WBS in real-world project, 2º, PMI, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

---

Buchtik, Liliana, Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos, 11, Buchtik Global, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Toro Lopez, Francisco, Gestión de Proyectos con enfoque PMI al usar Project y excel, 1º, ECOE, 2011, Bogota

---

ENI, Microsoft Project 2016, 1º, ENI, 2016, Cornella de Llobregat, Barcelona

---

Chatfield, Carls, Microsoft Project 2016 step by step, 1º, MicroPress, 2016, Redmond Washington

---

Mulcahy, Rita, Preparación para el examen PMP, 8º, RMC Public, 2013, Minnesota

---

Mulcahy, Rita, PMP exam prepare, 8º, RMC Public, 2013, Minnesota

---

Klastorin, Ted, Gestión de proyectos : con casos prácticos, ejercicios resueltos Microsoft Project, Risk y hojas de cálculo, 1º, PROFIT, DL, 2010, Barcelona

---

Goicoechea Castaño, Itziar, PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES, 1, Andavira, 2009, Santiago de Compostela

---

Díaz Martín, Ángel, EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS, 3ª, RA-MA, 2010, Madrid

---

---

**Recomendaciones**

---

**Outros comentarios**

---

Toda a documentación estará dispoñible e a comunicación realizarase a través da plataforma faitic

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tratamento de correntes e efluentes**

Materia	Tratamento de correntes e efluentes			
Código	V09G310V01803			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Moldes Menguía, Ana Belén			
Profesorado	Moldes Menguía, Ana Belén			
Correo-e	amoldes@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Tratamento de correntes e efluentes			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.	- saber - saber facer

CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos.	CE18 CT3 CT10
Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gaseosas, relacionando todos os coñecementos adquiridos e interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	CE18 CT1 CT5 CT8
Coñecer as novas técnicas de tratamento, propoñendo e desenvolvendo solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, e aplicándoos a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría.	CT8 CT10
Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CT4 CT10

### Contidos

Tema	
1-Introdución ao tratamento de correntes e efluentes	Principais problemas ambientais. Tipos de correntes e efluentes. Tipos de contaminantes. Lexislación ambiental
2-Tratamento de correntes gasosas	Contaminantes principais das correntes gasosa. Dispersión de contaminantes na atmosfera. Tratamento de emisións contaminantes.
3-Tratamento de correntes líquidas	As augas residuais. Orixe e clasificación, principais axentes contaminantes. Sistema de tratamento. Estratexias de depuración. Selección de alternativas. Pretratamento e tratamento físico-químico. Bases cinéticas e microbiolóxicas dos tratamentos de depuración.
4.-Sistemas de tratamento avanzados.	Técnicas de descontaminación de solos e efluentes. Biocorrección. Fitoremediación

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24.5	36.75	61.25
Seminarios	19	28.5	47.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	25	25

Prácticas en aulas de informática	5	1	6
Informes/memorias de prácticas	0	6.25	6.25
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exporanse os contidos teóricos da materia que permitan a resolución de problemas e a aplicación nun futuro, por parte do alumno, daquelas operacións básicas encamiñadas ao tratamento de correntes e efluentes. Para iso utilizarase en clase a lousa así como medios audiovisuais que permitan que a información chegue ao alumno dunha forma máis clara e precisa.
Seminarios	Nos seminarios formularanse, exporanse e resolveranse problemas relacionados co tratamento de correntes e fluentes, aplicando os coñecementos adquiridos nas sesións maxistrais. O alumno deberá buscar solucións aos problemas expostos, achegándose á problemática real. Ademais deberá saber buscar información relacionada cos problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá buscar solucións aos problemas plantexados, acercándose á problemática real. Ademais deberá saber buscar información relacionada cos problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.
Prácticas en aulas de informática	O alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas co tratamento de correntes líquidas ou gasosas. Someteranse ditas correntes a diferentes tratamentos, aplicando aquelas operacións básicas que permitan a eliminación do contaminante avaliado en cada caso. Ao final de práctica o alumno deberá avaliar se o tratamento levouse a cabo correctamente, expondo as vantaxes e inconvenientes do tratamento aplicado así como a posibilidade de melloras no mesmo.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Axudaráselle ao alumno nas horas de tutoría a resolver aquelas dúbidas teóricas que non puido chegar a entender nas horas de clase presenciais.
Seminarios	Axudaráselle ao alumno nas horas de tutoría a resolver aquelas dúbidas relacionadas coa resolución de problemas que non puido resolver nos seminarios presenciais.
Prácticas en aulas de informática	Axudaráselle ao alumno nas horas de tutoría a resolver aquelas dúbidas relacionadas coa resolución das prácticas ou exercicios levados a cabo na aula de informática.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Axudaráselle ao alumno nas horas de tutoría a resolver aquelas dúbidas relacionadas coa resolución de problemas que non puido resolver de forma autónoma.
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Informaráselle ao alumno dos resultados das probas e aclararáselle aquelas dúbidas relacionadas co contido das probas.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Seminarios	<p>Nos seminarios formularanse, expóranse e resolveranse problemas relacionados co tratamento de correntes e fluentes, aplicando os coñecementos adquiridos nas sesións maxistras.</p> <p>O alumno deberá buscar solucións aos problemas expostos, achegándose á problemática real. Ademais deberá saber buscar información relacionada cos problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos.</p> <p>Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gaseosas, relacionando todos os coñecementos adquiridos e interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.</p> <p>Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.</p>	10	<p>CG1</p> <p>CG2</p> <p>CG3</p> <p>CG4</p> <p>CG5</p> <p>CG6</p> <p>CG7</p> <p>CG8</p> <p>CE18</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT4</p> <p>CT8</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Ao finalizar cada práctica o alumno deberá elaborar un informe detallado da mesma, no que se inclúan aspectos tales como: obxectivos e fundamentos teóricos, procedemento seguido, materiais utilizados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos.</p> <p>Coñecer as novas técnicas de tratamento, propoñendo e desenvolvendo solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, e aplicándoos a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería.</p> <p>Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.</p>	10	<p>CT3</p> <p>CT4</p> <p>CT10</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	<p>O alumno deberá resolver problemas utilizando os coñecementos teóricos adquiridos en clase. Utilizarase unha proba escrita onde o alumno deberá resolver 2 ou 3 problemas. O alumno poderá alcanzar unha puntuación de entre 0 e 10 de acordo coa lexislación vixente.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos.</p> <p>Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gaseosas, relacionando todos os coñecementos adquiridos e interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.</p> <p>Coñecer as novas técnicas de tratamento, propoñendo e desenvolvendo solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, e aplicándoos a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería.</p> <p>Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.</p>	20	<p>CE18</p> <p>CT5</p> <p>CT10</p>

Probas de resposta curta	Se avaliará os coñecementos adquiridos en clase por parte do alumno, nun exame final que se realizará nas datas fixadas polo centro. Será unha proba de resposta curta, nas que o alumno poderá alcanzar unha cualificación numérica comprendida entre 0 e 10 de acordo coa lexislación vixente. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos. Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gaseosas, relacionando todos os coñecementos adquiridos e interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna. Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse distintos problemas, acorde cos coñecementos impartidos na clase, en un examen final que se realizará nas datas fixadas polo centro. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos. Dominar as técnicas dispoñibles para a depuración de efluentes e emisións gaseosas, relacionando todos os coñecementos adquiridos e interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna. Saber avaliar unha situación real e seleccionar as técnicas máis apropiadas para a mesma, favorecendo 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.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para a avaliación na convocatoria extraordinaria de xullo, aplicarase o mesmo sistema que na convocatoria ordinaria de 2º período.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 21/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 09/04/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 03/07/2018

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

Hammer Mark Sr & Mark Hammer Jr, Water and waste water Technology, 7ª ed., Prentice Hall, 2004, USA

Henry & Heinke, Environmental Science and Engineering, 2ª ed., Prentice Hall, 1989, USA

Hernández Muñoz, Depuración y desinfección de aguas residuales, 5ª ed., Canales y puertos Colegio de Ingenieros de Camino, 2001, España

Metcal & Eddy, Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización, 3ª ed., Mc Graw Hill, 1998, España

Rozano Eduardo & Dapena José Luís, Tratamiento biológico de las aguas residuales, 1ª ed., Díaz de Santos, 1995, España

Spiro Thomas & Stiglian William M, Química medioambiental, 2ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2003, España

Wark Kenneth & Warner Cecil F, Contaminación del Aire: origen y control, 9ª ed., Limusa, 1997, México

#### Bibliografía Complementaria

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Química/V09G310V01105

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Tecnoloxía ambiental/V09G310V01402

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeofísica, xeoquímica e xeotermia**

Materia	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia			
Código	V09G310V01804			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Álvarez Zaragoza, María Luísa Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE29	Xeoloxía xeral e de detalle.	- saber - saber facer
CE32	Modelado de xacementos.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
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.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- saber - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os aspectos básicos da prospección xeofísica e xeoquímica	CE29 CE32 CT8
Coñecer os principios que gobernan a distribución e migración dos elementos químicos na terra e a súa aplicación directa en prospección mineira	CE29 CE32 CT3 CT7



Coñecer as técnicas actuais e adquirir habilidades sobre o proceso de mostraxe, análise e interpretación de datos xeofísicos e xeoquímicos	CE29 CE32 CT2 CT3 CT5 CT7
--	--

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aproveitamento e utilización da enerxía xeotérmica	CE29 CE32 CT3 CT5 CT8
--	-----------------------------------

### Contidos

Tema	
1. XEOFÍSICA	1.1 Método Eléctrico 1.2 Método electromagnético 1.3 Método Gravimétrico 1.4 Método Magnético 1.5 Método Sísmico 1.6 Testificación Xeofísica
2. XEOQUÍMICA	2.1 Diferenciación Xeoquímica 2.2 Ambiente Primario e Secundario 2.3 Campañas de Prospección xeoquímica 2.4 Interpretación de Datos xeoquímicos 2.5 Tipos de Prospeccións
3. XEOTERMIA	3.1 Orixe da Enerxía Xeotérmica 3.2 Xacementos Xeotérmicos 3.3 Potencial Xeotérmico de España 3.4 Sondaxes Xeotérmicos 3.5 Avaliación de Xacementos 3.6 Técnicas de aproveitamento dos fluídos xeotérmicos

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.5	17.5	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	12.5	25
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	5	5	10
Probas de resposta curta	1.5	10	11.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11
Informes/memorias de prácticas	0	10	10
Traballos e proxectos	0	17.5	17.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. Úsase como complemento á lección maxistral
Prácticas de laboratorio	Actividade de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades relacionadas coa materia.
Seminarios	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico que permite profundar ou complementar os contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Sesión maxistral	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Seminarios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a titorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Probas para avaliación das competencias adquiridas. Resultados da aprendizaxe: - Coñecer e comprender os aspectos básicos da prospección xeofísica e xeoquímica - Coñecer os principios que gobernan a distribución e migración dos elementos químicos na terra e a súa aplicación directa en prospección mineira - Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aproveitamento e utilización da enerxía xeotérmica	60	CE29 CE32 CT3 CT5 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. Resultados da Aprendizaxe - Coñecer e comprender os aspectos básicos da prospección xeofísica e xeoquímica - Coñecer os principios que gobernan a distribución e migración dos elementos químicos na terra e a súa aplicación directa en prospección mineira	20	CE29 CE32 CT3 CT5 CT8
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Resultados da Aprendizaxe: - Coñecer as técnicas actuais e adquirir habilidades sobre o proceso de mostraxe, análise e interpretación de datos xeofísicos e xeoquímicos	10	CE29 CE32 CT2 CT3 CT5 CT7
Traballos e proxectos	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia. Resultados da Aprendizaxe: - Coñecer as técnicas actuais e adquirir habilidades sobre o proceso de mostraxe, análise e interpretación de datos xeofísicos e xeoquímicos	10	CE29 CE32 CT2 CT3 CT5 CT7

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para poder examinarse en calquera das dúas convocatorias é necesario realizar os exercicios, proxecto e as prácticas de laboratorio e entregar as súas correspondentes memorias e resultados.

Na convocatoria extraordinaria a cualificación será o 100% a nota do exame escrito, tanto para os alumnos que xa se

presentaran e non superasen a materia na convocatoria ordinaria coma para os alumnos que se presenten por primeira vez en xullo, sendo condición indispensable entregar, ou xa ter entregado, os documentos exixidos durante o transcurso do cuatrimestre.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 04/04/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 27/06/2018

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**

Orche García, Enrique, *Energía Geotérmica*, 1ª ed., U.D. Proyectos, 2011, Madrid

Orche García, Enrique, *Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales*, 1ª ed., U.D. Proyectos, 2001, Madrid

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V09G310V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.	- saber
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.	- saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.	- saber facer
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	- saber facer
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.	- saber
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.	- saber
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.	- saber
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer

CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	- saber facer
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.	- saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	- saber
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber
CE2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.	- saber
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso de programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	- saber
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber
CE5	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía do terreo e a súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía.	- saber
CE6	Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	- saber
CE7	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría.	- saber
CE8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.	- saber
CE9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.	- saber
CE10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.	- saber
CE11	Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.	- saber
CE12	Coñecemento de xeotecnia e mecánica de solos y de rochas.	- saber
CE13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.	- saber
CE14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.	- saber
CE15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.	- saber
CE16	Capacidade de análise da problemática da seguridade e saúde nos proxectos, plantas ou instalacións.	- saber facer
CE17	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.	- saber
CE18	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.	- saber facer
CE19	Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, reformulacións, control e seguimento.	- saber facer
CE20	Coñecemento de procedementos de construción.	- saber
CE21	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos.	- saber
CE22	Capacidade de comprender e aplicar os principios de coñecemento básicos de química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría	- saber facer
CE23	Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber
CE24	Deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.	- saber
CE25	Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.	- saber
CE26	Manexo, transporte e distribución de explosivos.	- saber
CE27	Ecoloxía e ordenación do territorio. Planificación e xestión territorial e urbanística.	- saber
CE28	Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.	- saber
CE29	Xeoloxía xeral e de detalle.	- saber - saber facer
CE30	Estudos xeotécnicos aplicados á minería, construción e obra civil.	- saber - saber facer

CE31	Ensaio mineralóxicos, petrográficos e xeotécnicos. Técnicas de mostraxe.	- saber
CE32	Modelado de xacementos.	- saber
CE33	Elaboración de cartografía temática.	- saber
CE34	Deseño, operación e mantemento de plantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rocas ornamentais e residuos.	- saber
CE35	Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	- saber
CE36	Electrificación en industrias mineiras.	- saber
CE37	Enxeñaría dos materiais.	- saber
CE38	Metalurxia e tratamento de concentrados minerais, metais e aliaxes: industria metalúrxica férrea e non férrea, aliaxes especiais, ensaios metalotécnicos, etc.	- saber
CE39	Composición, estruturas, propiedade e aplicacións dos materiais xeolóxicos metalúrxicos.	- saber
CE40	Tratamento de superficies e soldaduras.	- saber
CE41	Ensaio e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.	- saber
CE42	Reciclaxe dos materiais metálicos.	- saber
CE43	Deseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	- saber
CE44	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.	- saber
CE45	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	- saber
CE46	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber
CE47	Operacións básicas de procesos.	- saber
CE48	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos.	- saber
CE49	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica.	- saber
CE50	Loxística e distribución enerxética.	- saber
CE51	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.	- saber
CE52	Fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.	- saber
CE53	Control da calidade dos materiais empregados	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer
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.	- Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
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.	- saber
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.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	- Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Busca, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema

CB1  
CB2  
CB5  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CT1  
CT8

---

Traballo en equipo asumindo distintos roles: participar, liderar, etc.

CT2  
CT4

---

Elaboración de memorias de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.

CB2  
CB3  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Capacidade de comunicación, planificación e organización.

CB2  
CB4  
CB5  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CT2  
CT3  
CT5  
CT8  
CT10

**Contidos**

Tema

Realización do traballo fin de grao

Presentación e defensa do traballo fin de grao

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentacións/exposicións	1	0	1
Traballos tutelados	0	299	299

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Presentacións/exposicións	Presentación e defensa oral do traballo realizado fronte a un tribunal formado por profesores da escola.
Traballos tutelados	Realización dun traballo orixinal e individual consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas de Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas ao longo de todo o grao.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Atención personalizada por parte do/s titor/es durante o período de realización do traballo

**Avaliación**

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------



Traballos tutelados

Visto e prace do director TFG.  
Avalianse todos os resultados de aprendizaxe da materia.

0

CB1  
CB2  
CB5  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Resumo en póster A4 (10 ptos)  
Dificultade do traballo (30 ptos)  
Calidade da memoria (15 ptos)  
Claridade da defensa pública (30 ptos)  
Respostas ás preguntas do tribunal (15 ptos)  
  
Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

## **Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

Calendario de exames:

- Extraordinaria 1: 9 de Outubro de 2017
- Extraordinaria 2: 8 ou 9 de Febreiro de 2018
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18 ou 19 de Xuño de 2018
- Convocatoria ordinaria 2º período: 18, 19 ou 20 de Xullo de 2018

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

<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/traballo-fin-de-grao>

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Normativa de TFG,

[http://minasyenergia.uvigo.es/images/docs/escola/normativa/tfg/Regulamento\\_TFG\\_EME.pdf](http://minasyenergia.uvigo.es/images/docs/escola/normativa/tfg/Regulamento_TFG_EME.pdf)

---

---

## **Recomendacións**

---

---

### **Outros comentarios**

O alumnado so poderá matricularse do TFG se ademais está matriculado en tódolos créditos necesarios para finalizar os estudos.

Para a defensa pública do TFG compre ter superados tódolos créditos do resto de materias.

---