



## E. T. S. de Enxeñaría de Minas

### Presentacion

A ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA DE MINAS oferta para o curso académico 2015-2016 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**.

A oferta educativa da ETSE DE MINAS complétase con másteres profesionalizantes e investigadores que complementan a formación dos titulados e tituladas con aspectos máis específicos cara a perfilar máis o seu currículo profesional.

#### 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:**

#### **Director**

José Benito Vázquez Dorrío (directorminas@uvigo.es)

#### **Subdirectora de Programas de Intercambio e RRII**

Carmen Pérez Pérez (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**

Natalia Caparrini Marín (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:** Carmen Pérez Pérez cperez@uvigo.es

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

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

**MÁSTER UTMA:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**MÁSTER UTPPCI:** Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

**DOUTORAMENTO TM:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DOUTORAMENTO XACEI:** Pedro Arias Sánchez parias@uvigo.es

**DOUTORAMENTO LfV:** José Benito Vázquez Dorrío bvazquez@uvigo.es

**PAT GRAOS/MÁSTER UEM:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**1º CURSO GRAOS:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**2º CURSO GRAOS:** Rubén López Cancelos rlopezcancelos@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 2º CURSO MÁSTER UEM:** Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

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

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

**Paxina Web Escola**

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

## Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

### Materias

#### 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

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

Materia	Explotación sostenible de recursos mineros I			
Código	V09G310V01501			
Titulación	Grado en Enseñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enseñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes García Bastante, Fernando María			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Explotación sostenible de recursos mineros			

**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 substancias 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 substancias 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	15	16	31
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	0	4
Estudo de casos/análises de situacións	6	14.5	20.5
Sesión maxistral	15	30	45
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	20	28
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 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.

### Avaliación

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

Sesión maxistral	Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 4 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1.6 puntos neste epígrafe. 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.	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE26 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	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. 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. Deseñar o oco mineiro final dunha explotación para casos sinxelos.	40	CE23 CT5 CT6 CT8
Estudo de casos/análises de situacións	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. Deseñar o oco mineiro final dunha explotación para casos sinxelos	20	CT1 CT2 CT3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento		0	
Resolución de problemas e/ou exercicios		0	
Estudo de casos/análise de situacións		0	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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 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 optarán ao sistema de avaliación da segunda convocatoria. 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: 16:00 □ 1410/2015



- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 12/01/2016

- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 27/06/2016

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

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

---

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

Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,  
Varios, Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto, IGME,  
Hartman, H.L., Mutmansky, J.M., Introductory mining engineering, John Wiley&Sons  
Varios, Surface mining, B. Kennedy, Society for Mining, Metallurgy and Exploration  
ANEFA, Manual de resaturación de minas a cielo abierto, Edita Gobierno de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial,  
Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, IGME,

---

### **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			
Descritores	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	Feijoo Conde, Jorge Giráldez Pérez, Eduardo Taboada Castro, Javier			
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> </ul> / 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> </ul> / 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> </ul> / 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> </ul> / 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> </ul> / 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 CT10
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.	CG1 CG2
Deseño, operación e mantemento de prantas de preparación e tratamento de minerais, rochas industriais, rocas ornamentais e residuos.	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10
Capacidade de manexar a oratoria do proceso penal e redactar documentos propios do proceso pena	
Capacidade de manexar a oratoria do proceso penal e redactar documentos propios do proceso pena	

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica, profundizando no deseño e cálculo de circuitos de frotación.	eCG1 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 CT10

## 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, frotación, 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 da 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: muiños de martelos e mixtos</li> <li>- Fragmentación por procesos mixtos: barras, bolos e autóxenos</li> <li>- Casos prácticos de cálculos de balance de masas en circuitos con machacadoras e muiños.</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 circuitos 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	10	22	32
Sesión maxistral	19	28	47
Probas de resposta curta	2	15	17
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 algorimos 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 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	CualificaciónCompetencias 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 CT10
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: domiñar 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 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	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: dominar las diferentes técnicas disponibles 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.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE34 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10
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 disponibles 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 CT10

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 CT10
-------------------------	---	----	--

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

A avaliación consta de duas partes:

- 1) Exame: a puntuación deste exame sobre a nota global é de un máximo de 5 sobre 10. Para que a nota do examen 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: estas cuatro 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 a lo menos un 2.5 sobre 5 para o conxunto de metodoloxías.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 □ 14/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 28/06/2016

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

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

---

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

---

WILLS, B.A. (1997). Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales.Madrid

FUEYO, L.(1999) Equipos de trituración, molienda y clasificación .Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B. (1982) Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

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

---

### **Recomendacións**

---





<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Prospección e avaliación de recursos</b>				
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 adquira os coñecementos básicos sobre as distintas ramas da prospección e avaliación de xacementos minerais.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE29	Xeoloxía xeral e de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CE32	Modelado de xacementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
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. SONDEXES	Clasificación de Sondaxes. Métodos de Perforación. Testificación xeofísica.
6. DESEÑO DUNHA CAMPAÑA DE MOSTRAXE.	Métodos de mostraxe. Tamaño da Mostra. Rede de desmuestre. 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	15	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 procedimentais 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 que os profesores reservan para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación á materia. Atenderanse no despacho os días e horas indicadas polos profesores ou a través da plataforma TEMA.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo que os profesores reservan para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación á materia. Atenderanse no despacho os días e horas indicadas polos profesores ou a través da plataforma TEMA.
Prácticas de laboratorio	Tempo que os profesores reservan para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación á materia. Atenderanse no despacho os días e horas indicadas polos profesores ou a través da plataforma TEMA.
Titoría en grupo	Tempo que os profesores reservan para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación á materia. Atenderanse no despacho os días e horas indicadas polos profesores ou a través 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 e avaliación mineira	20	CE29 CE32 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### Convocatoria Ordinaria:

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

Para poder examinarse é necesario realizar as prácticas e entregar as súas correspondentes memorias e resultados.

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: 16:00 ☐ 08/10/2015

- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 16/12/2015

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 ☐ 23/06/2016

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

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=18>

---

---

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

Enrique Orche, Geología e Investigación de Yacimientos Minerales, U.D. Proyectos, Madrid 2001

Enrique Orche, Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales, U.D. Proyectos, Madrid 1999

---

---

#### **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 Arzúa Touriño, Javier			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.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, 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 ROCAS FRONTE Á MECÁNICA CLÁSICA E A MECÁNICA DE CHANS. MECÁNICA DE ROCAS NO ÁMBITO MINEIRO.
CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS	RECOÑECEMENTO XEOTÉCNICO DOS MACIZOS ROCHOSOS. COMPORTAMENTO E PROPIEDADES MECÁNICAS DAS ROCAS. COMPORTAMENTO E PROPIEDADES DAS DESCONTINUIDADES. COMPORTAMENTO E CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCHOSOS As TENSÍONS NATURAIS
ENXEÑARÍA DE NOIROS EN ROCA	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	20	30	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.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	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.  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 & J. Hudson, 1995
Saídas de estudo/prácticas de campo	Toma de datos de discontinuidades nun afloramiento rochoso e visita dunha obra realizada en roca (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 roca 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	Comentarios sobre proxectos reais derivados de traballos do profesor, comentarios, titorías e filosofía da mecánica de rochas, que se pode resumir na seguinte cita: 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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor estará dispoñible en horas de titoría 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 titoría en particular e en horario lectivo en xeral para atender aos alumnos que mostren interese.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	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.	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	Ser capaz de realizar a formulación, enfoque e resolución de problemas en enxeñaría.	60	CG1
	Capacidade de resolución de problemas reais, con solucións prácticas		CG2
	Capacidade de filtrar e seleccionar información técnica relevante.		CG3
	Capacidade de análise e síntese.		CG4
	Capacidade de traballar de forma autónoma.		CG5
	Avaliar a estabilidade dun determinado noiro e no seu caso a necesidade de sostemento ou remodelación.		CG6
	Ser capaces de apreciar a importancia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados		CG7
			CG8
			CE30
			CE31
	CT1		
	CT2		
	CT3		
	CT4		
	CT5		
	CT6		
	CT7		
	CT8		
	CT9		
	CT10		
Observación sistemática	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.	10	CG1
			CG2
			CG3
			CG4
			CG5
			CG6
			CG7
			CG8
			CE30
			CE31
			CT1
			CT2
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
			CT7
			CT8
			CT9
			CT10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 18:00 □ 5/10/2015- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 □ 21/12/2015- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 16/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### Bibliografía. Fontes de información

Hoek, E. y Brown, E.T., Underground Excavations in Rock, IMM. Ed. Chapman & Hall.

Hoek, E. y Bray, J., Rock Slope Engineering, IMM. Ed. Chapman & Hall,  
Ramírez Oyanguren y Alejano, Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de taludes, Master Internacional Desarrollo Sostenible de la e  
Hudson, J.A. y Harrison, J.P., Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles, Pergamon Press  
Ramírez Oyanguren, P. et al., Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea, ITGE

## BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:

- Amadei, B y Stephansson, O.** (1997): "*Rock Stress and its Measurement*". Chapman & Hall, Londres, R.U.
- Bieniawski, Z.T.** (1989): "*Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering-*". John Wiley & sons, Nueva York, EEUU.
- Brown, E.T.** (1981): "*Rock Characterization Testing and Monitoring*". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.
- Giani, G.P.** (1992): "*Rock Slope Stability Analysis*". Ed. A.A. Balkema. Holanda.
- González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. .** (2002): "*Ingeniería Geológica*". Ed. Prentice Hall. Madrid.
- Goodman, R.E.** (1989): "*Introduction to Rock Mechanics*". Ed. John Wiley & Sons.
- Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F.** (1994): "*Support of Underground excavations in Hard Rock*". Ed. Balkema. Rotterdam, Holanda.
- Hoek, E.** (2000): Conjunto de apuntes del curso "*Rock Engineering*" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.
- Hudson, J.A.** (1993): "*Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects*". 5 Tomos. Pergamon Press. Oxford, RU.
- Kliche, Ch.A.** (1999): "*Rock Slope Stability*". Ed. S.M.E. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado. EEUU.

---

## Recomendaciones

### Materias que continúan o temario

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

### Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Explotación sostenible de recursos mineiros I/V09G310V01501

### 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	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	Liñares Mendez, Patricia Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@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	Ecología 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 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 coñecementos de procesado dixital de imaxe	CG1 CG5 CE27 CE33 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
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 e planificación do territorio

6. Proxectos de cartografía e teledetección

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Prácticas de laboratorio	12.5	35	47.5
Traballos e proxectos	1	10	11
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1.5	10	11.5

\*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 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

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	A atención aos alumnos será individual no horario de titorías
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención aos alumnos será individual no horario de titorías
Prácticas de laboratorio	A atención aos alumnos será individual no horario de titorías

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Seguimento e resolución de prácticas puntuables sobre as competencias específicas elaboración de cartografía temática mediante un proceso de avaliación continua.  Resultados de aprendizaxe:  Coñecer as principais aplicacións da cartografía temática e a teledetección no perfil profesional do Enxeñeiro de Minas  Coñecer os diferentes tipos de mapas.  Introducir os fundamentos do deseño cartográfico.  Coñecer os principios da representación e simbolización cartográfica.  Capacitar ao alumno para empregar software específico para a realización de proxectos de cartografía e visualización de información temática.  Adquirir os coñecementos básicos relativos aos procesos de obtención da información desde satélite e o seu procesamento, análise e interpretación	20	CE27 CE33 CT1 CT3 CT5

<p>Probas prácticas, de Resolución de exercicios e casos prácticos nunha proba escrita e/ou mediante ordenador. reais e/ou simuladas.</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	CE27 CE33 CT1
<p>Traballos e proxectos</p> <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	CE27 CE33 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 18:00 ☐ 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 20/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 ☐ 21/06/2016

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

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

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

Chuvieco, Emilio, Td ambiental, 2010,  
Pinilla, Carlos, Elementos de TD, 1995, Ed RAMA

### **Recomendacións**



**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Xeomática/V09G310V01401

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mineralurxia</b>				
Materia	Mineralurxia			
Código	V09G310V01521			
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	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@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			

<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.	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>

## 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	CG1
e adquirir habilidades sobre o proceso de análise de concentración gravimétrica. Isto permitirá ao alumno	CG2
propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, para tratar e beneficiar	CG3
recursos minerais, desenvolvendo as estratexias adecuadas a tal fin.	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, frotación, 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, bólas 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: Frotación  
 - Principios do método  
 - Tipos  
 - Reactivos de frotación  
 - Equipos  
 - Variables na frotación  
 - Flotación selectiva

UNIDADE DIDÁCTICA 8. O control do proceso mineralúrxico  
 - Toma de mostrás. Condicionantes  
 - Sistemas de mostraxe e división das mostrás  
 - 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	10	22	32
Sesión maxistral	19	28	47
Probas de resposta curta	2	15	17
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 tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor (M119) e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma (Faitic), así como mediante correo electrónico na dirección <a href="mailto:egiraldez@uvigo.es">egiraldez@uvigo.es</a>

### 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 sobre a Avaliación

A avaliación consta de duas 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.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 13/10/2016- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 14/01/2016- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 28/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### Bibliografía. Fontes de información

WILLS, B.A. (1997). Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales.Madrid

FUEYO, L.(1999) Equipos de trituración, molienda y clasificación .Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B. (1982) Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

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

---

## **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 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Álvarez Dacosta, Pedro			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro			
Correo-e	pdacosta@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
------	---	---

## 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
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.	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.	CT10
Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.	CT1 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	3.1 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes férreas: 3.1.1 Temple superficial 3.1.2 Cementación 3.1.3 Nitruración 3.1.4 Carbonitruración 3.1.5 Ouros tratamentos avanzados 3.2 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes non férreas
Tema 4: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección	4.1 Fundamentos metalúrxicos da fundición por colada. 4.2 Resposta das aliaxes férreas e non férreas aos principais procesos de fundición por colada: en molde de area e en coquilla. 4.3 Resposta das aliaxes férreas e non férreas ao moldeo por inxección
Tema 5: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica e viscoelástica	5.1. Fundamentos metalúrxicos da deformación plástica 5.1.1 Deformación plástica en frío 5.1.2 Deformación plástica en quente 5.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forxa e Estampación. 5.3 Fundamentos da deformación viscoelástica 5.3.1. Resposta dos materiais aos principais procesos de deformación viscoelástica: inxección, extrusión e moldeo en polímeros.

Tema 6: Procesado de partículas para metais e cerámicas

- 6.1 Fundamentos da pulvimetalurxia
- 6.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de pulvimetalurxia
- 6.3 Fundamentos da compactación de pos dos materiais cerámicos
- 6.4 Resposta das cerámicas aos principais procesos de compactación de pos: compactación estandar, compactación isostática e sinterización.

### 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 dúbidas

### 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 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>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 seleccionar 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 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 CT7 CT10
-----------------------	--	----	--

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na segunda convocatoria o alumno poderá optar entre manter ou mellorar os resultados das avaliacións; relacionadas anteriormente para a primeira convocatoria. 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; correspondiente.

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 18:00 ☐ 08/10/2015- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 16/12/2015- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 23/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### Bibliografía. Fontes de información

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, 5º Ed.(2008), Pearson Educación, México,  
J. Antonio Puértolas, R. Ríos, M. Castor J.M. Casals, Tecnología de Materiales, 1º Edición (2009), Ed. Síntesis. España  
G. Krauss, Steels: heat treatment and processing principles, 1th. Ed. (1990), ASM International  
Randall M. German, 1) Sintering: Theory and Practice, 1 th Ed. (1996), John Wiley & Sons  
ASM International, Practical Heat Treating, 2 th. Ed., ASM International, Ohio, USA  
George E. Totten (Editor, Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies, 2 th. Ed. (2007), CRC Press  
ASM Handbook, Vol. 14, Forming and Forging, Ed. 2005-2006, ASM International  
Anil Kumar Sinha, Ferrous Physical Metallurgy, 1th Ed. (1989), Butterworths  
C. B. Carter; M. G. Norton. Springer. 2007., Ceramic Materials. Science and Engineering, 2nd Ed. (2013), Springer  
M. Bengisu (Editor), Engineering Ceramics, 1 th Ed. (2001), Springer  
J. S. Reed, Principles of Ceramics Processing, 1 th. Ed. 1995, John Wiley & Sons, Inc  
J. A. Pero-Sanz Elorz, Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección, 5ª edición (2006), Dossat  
B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials, 1 th Ed. (2007), Elsevier Ltd.

### A través da plataforma Plataforma Tem@ de Teledocencia da Universidade de Vigo (

#### Recomendacións

##### Materias que continúan o temario

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

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			
Descritores	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			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A materia céntrase na obtención dos distintos metais (aceiro, cobre, zinc, ouro) a partir das menas. Por unha banda estúdanse 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 Chemisty 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 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.	

### 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. Pirometalurgia	Bases físico-químicas das operacións de fusión. Fusión de óxidos e sulfuros. Escorias, refractarios e Fornos. Afino pirometalúrgico. Obtención de arrabio. Fabricación de aceiro Obtención de cobre via pirometalúrgica.
Tema 4.- Hidrometalúrxia.	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.- Electrometalurgia	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	8	29
Prácticas de laboratorio	3	0	3
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	0	15	15
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	1.5	15	16.5

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

## Metodoloxía docente

Descrición



Actividades introductorias	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 maior 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 resolveran 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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Estar disposto a axudar nestes dous casos ben a través da rede ou en horario de tutorías para solucionar algún problema nas dúas metodoloxías empregadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Estar disposto a axudar nestes dous casos ben a través da rede ou en horario de tutorías para solucionar algún problema nas dúas metodoloxías empregadas.
Metodoloxías integradas	Estar disposto a axudar nestes dous casos ben a través da rede ou en horario de tutorías para solucionar algún problema nas dúas metodoloxías empregadas.
Prácticas autónomas a través de TIC	Estar disposto a axudar nestes dous casos ben a través da rede ou en horario de tutorías para solucionar algún problema nas dúas metodoloxías empregadas.
Foros de discusión	Estar disposto a axudar nestes dous casos ben a través da rede ou en horario de tutorías para solucionar algún problema nas dúas metodoloxías empregadas.

### Avaliación

	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 minerais 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%	15	CG3
	Avaliación polos outros grupos 5%		CG4
	Avaliación de cada alumno aos membros do seu grupo 5%.		CG5
	Resultados de aprendizaxe:		CE38
	Coñecer os procesos mediante as cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos.		CE39
	Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.		CT2
			CT4
			CT5
			CT8
	CT9		
Prácticas autónomas a través de TIC	Cuestionarios a encher polos alumnos na páxina WEB.	5	CG7
	Resultados de aprendizaxe:		CE38
	Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia		CE39
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais		CT6
	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.			
Foros de discusión	Foros na Páxina WEB, que os alumnos van participando ao longo do curso, sobre temas ambientais. Resultados de aprendizaxe:	5	CG7
	Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.		CG8
			CT1
			CT8
			CT9
Informes/memorias de prácticas	Informe individual das prácticas realizadas no laboratorio.	5	CG5
	Resultados de aprendizaxe:		CG7
	Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia		CE38
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais		CT3
			CT9
Probas de resposta curta	Faranse dúas probas ao longo do curso para comprobar o coñecemento da materia, cada unha dela valerá o 10%.	40	CG1
	Non serán eliminatorias. Ao final farase unha proba final que completará a porcentaxe destas probas.		CG2
	Resultado de aprendizaxe:		CG6
	Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos factores que producen o desenvolvemento dunha determinada metalurxia		CG7
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as operacións e procesos de beneficio dos minerais		CG8
	Coñecer os procesos mediante as cales se poden extraer con beneficio económico dos minerais os metais útiles, con aproveitamento dos subprodutos.		CE38
	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.		CE39
	Entender a importancia do control ambiental das instalacións metalúrxicas así como o aproveitamento dos residuos.		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 sobre a Avaliación**

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 05/10/2015- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 21/12/2015- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 16/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

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

Ballester,A., Verdeja, L.F. , Sancho, J.,, Metalurgia Extractiva Volumen 1 - Fundamentos., 1, 2000

Vignes, A., Extractive Metallurgy 2, Wiley, 2011

Vignes, A., Extractive Metallurgy 3, Wiley, 2011

Free, Michael L., Hydrometallurgy, Wiley, 2013

Ghosh, A., Chattrjee,A., Ironmaking and Steelmaking, PHI Learning, 2008

orld 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 recomenda 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	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
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", 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	Caraterísticas 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	16	30.4	46.4
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12.6	18.6
Saídas de estudo/prácticas de campo	7.5	9	16.5
Presentacións/exposicións	2.5	9.5	12
Prácticas de laboratorio	15	22.5	37.5
Probas de resposta curta	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11
Informes/memorias de prácticas	0.5	2	2.5
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.

### 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.

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).

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou excepcionalmente de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou excepcionalmente de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Presentacións/exposicións	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou excepcionalmente de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou excepcionalmente de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia.

### Avaliación

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

Probas de resposta curta	Realizarase un exame escrito que constará entre 8 e 10 cuestións. Resultados de aprendizaxes: 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
Informes/memorias de prácticas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual. Resultados de aprendizaxe: Alcanzar os coñecementos precisos para poder seleccionar e deseñar a peza final máis axeitada para aplicacións industriais concretas. Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	25	CG1 CG3 CG4 CG8 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
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 sobre a Avaliación

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 20/01/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 21/06/2016

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

A. Brent Strong, *Plastics. Materials and Processing*, 3ª Ed. 2006, Prentice Hall,  
Manas Chanda, Salil K. Roy, *Plastics Technology Handbook*, 4ª Ed. 2007, Marcel Dekker, Inc.



Nicholas P. Cheremisinoff, Paul N. Cheremisinoff, Handbook of Applied Polymer Processing Technology, 1ª Ed., 1996, Marcel Dekker, Inc.

Nigel Mills, Plastics. Microstructure and Engineering Applications, 3ª Ed. 2005, Elsevier

---

Ademáis dos libros específicos de plásticos recomendados, todos os libros de Ciencia e Tecnoloxía de materiais posúen capítulos adicados aos polímeros. Como punto de partida resultan de gran utilidade.

---

## **Recomendacións**

---

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

---

Control de calidade de materiais/V09G310V01634

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

---

### **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

Resistencia de materiais/V09G310V01304

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía eléctrica</b>				
Materia	Tecnoloxía eléctrica			
Código	V09G310V01531			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	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	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta asignatura 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 xeneración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxenerador.</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>			

<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
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
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

CE19	Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, reformulacións, control e seguimento.	• saber
CE24	Deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.	• saber
CE36	Electrificación en industrias mineiras.	• saber • facer
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 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

### 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 CE17 CE19 CE24 CE36 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 CE17 CE19 CE24 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 CE17 CE46 CE50 CT1 CT3 CT5 CT7
Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE17 CE19 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT7
Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE17 CE19 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT7
Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE17 CE19 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

## Contidos

Tema	Descrición do sistema eléctrico español, características e tipos de centrais eléctricas clásicas e renovables.
Tema 1. Sistemas de xeración eléctrica. Centrais eléctricas clásicas e renovables.	Descrición do sistema eléctrico español, características e tipos de centrais eléctricas clásicas e renovables.
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	Definición. 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.
Uso eficiente de la enerxía	Contribución del material eléctrico a la eficiencia energética. -Contadores -Cuadros de mando y protección -Cables, sistemas de conducción de cables y canalizaciones prefabricadas -Conexiones -Dispositivos de control y regulación -Receptores -Estabilizadores-reductores de flujo -Armónicos -Compensación de la energía reactiva -Sistemas de automatización y contro (domótica e inmótica) -Sistemas de ventilación

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	60	80
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	4	4	8

\*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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas en aulas de informática	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Seminarios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Resultados da aprendizaxe: Introducir ao alumno nos procesos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos que integran as instalacións eléctricas industriais (aparamenta, condutores, canalizacións, cadros) incluíndo os parámetros característicos para a súa correcta especificación. Coñecer a estrutura das instalacións eléctricas industriais e os procesos de cálculo necesarios para o seu dimensionamiento e a selección dos equipos, incluíndo as bases físicas nas que se fundamenta os procedementos de cálculo. Coñecer a normativa existente sobre instalacións eléctricas e os seus fundamentos, para poder aplicala racionalmente.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE17 CE19 CE24 CE36 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resultados da aprendizaxe: resolver problemas con iniciativa propia e con espírito emprendedor, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no seu campo.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE17 CE19 CE24 CE36 CE46 CE50 CE51 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
---	--	----	---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **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 >= 5.0 puntos sobre 10.
- 2.- Que (\*NEC + \*NEF\_\*SM) de cada capítulo, sexa >= 2.1 puntos sobre 7.
- 3.- Que \*NEF\_\*RP sexa >= 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)

#### **Datas Exames:**

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 05/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 21/12/2015
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 16/06/2016

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

---

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

---

Apuntamentos do profesor.

---

### **Recomendacións**

---

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

---

Enxeñaría nuclear/V09G290V01605

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G290V01601

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

Xestión da enerxía eléctrica/V09G290V01707

Utilización da enerxía eléctrica/V09G290V01701

---

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

---

Física: Física I/V09G290V01102

Electrotecnia/V09G290V01301

---



**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	Correa Otero, Antonio			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria			
Correo-e	acorrea@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Tras iniciar aos alumnos nos balances de materia e enerxía, transmítenelles os fundamentos das operacións unitarias máis empregadas na industria e introdúceselles no ámbito dos reactores químicos. Tamén se lles expoñen os fundamentos dos procesos aos que son sometidos os recursos enerxéticos fósiles antes da súa utilización e coméntanselles as sínteses de diferentes materias orgánicas moi utilizadas na vida diaria.			

**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
CE47	Operacións básicas de procesos.	• saber • saber facer

CE48	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos.	• 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 • 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
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 e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE47 CT1 CT3 CT5 CT10
Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas.	CG2 CG3 CE48 CT1 CT5 CT8 CT10
Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles.	CT1

## Contidos

Tema	
Tema 1.- Balances de materia e enerxía	1.1.- Balances de materia en sistemas sen reacción química 1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química 1.3.- Balances de enerxía
Tema 2.- Operacións de separación	2.1.- Transferencia de materia 2.2.- Absorción de gases: deseño de columnas 2.3.- Rectificación de mesturas líquidas: deseño de columnas 2.4.- Extracción líquido-líquido: contacto sinxelo e múltiple
Tema 3.- Introducción aos reactores químicos	3.1.- Fundamentos de cinética química 3.2.- Reactores ideais isotérmicos: ecuacións de deseño 3.3.- Introducción aos reactores ideais non isotérmicos
Tema 4.- Industria do gas natural e petróleo	4.1.- Gas natural: especificacións e acondicionamento 4.2.- Materias primas da refinaría 4.3.- Produtos da refinaría 4.4.- Fraccionamiento do petróleo 4.5.- Reformado 4.6.- Craqueo 4.7.- Alquilación 4.8.- Coquización 4.9.- Purificación de fraccións 4.10.- Mesturado de produtos
Tema 5.- Procesos petroquímicos	5.1.- Compostos derivados do metano 5.2.- Compostos derivados do etileno 5.3.- Compostos derivados do propileno 5.4.- Compostos derivados do benceno
Tema 6.- Procesos carboquímicos: aproveitamento tecnolóxico do carbón	6.1.- Pirogenación 6.2.- Hidroxenación 6.3.- Gasificación

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	42	75	117
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	36	56
Titoría en grupo	6	6	12
Outras	4	12	16
Probas de tipo test	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18

\*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 oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos principais correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles na casa, antes de que aquel os resolva na clase.
Titoría en grupo	Para seguir a aprendizaxe dos alumnos, resolver as súas dúbidas, analizar diferentes casos prácticos, etc.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos poderán consultar individualmente ao profesor calquera tipo de dúbida, tanto teórica como á hora de resolver problemas. Na titoría en grupo resólvense as dúbidas dos alumnos fomentando a súa participación e discusión.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	A finalidade destas probas de resposta múltiple, que figuran no calendario de exames da Escola, é avaliar o nivel de coñecementos teóricos alcanzado polos alumnos. A puntuación será de 0 a 10 e a nota mínima que deberá obter cada alumno será un 3,5. Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos. Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles.	25	CG1 CG2 CG3 CG8 CE47 CE48 CT1 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	A destreza alcanzada polos alumnos para resolver casos prácticos será avaliada mediante estas probas, que figuran no calendario de exames da Escola. A puntuación será de 0 a 10 e a nota mínima que deberá obter cada alumno será un 3,5. Resultados de aprendizaxe: Conocer y comprender los aspectos básicos de las operaciones de separación y de los reactores químicos. Conocer los procesos utilizados para la obtención de productos combustibles y de materias primas petroquímicas.	25	CG4 CG5 CG6 CG7 CE47 CT1 CT3 CT5

Outras	Realizaranse dous controis nos tres primeiros temas, constando cada control dunha serie de preguntas de resposta curta e tres problemas. A media de ambos controis representará o 25% da nota final. Dos catro últimos temas realizarase outro control con preguntas tipo test e representará o 25% da nota final. Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos. Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles. Petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles.	50	CE47 CE48
--------	---	----	--------------

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

A AQUELES ALUMNOS QUE NON ALCANCEN A NOTA MÍNIMA ESIXIDA EN PRÓBAA TIPO TEST NON SE LLES AVALIARÁ A RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, E VICEVERSA.

CON RESPECTO Ao EXAME DE XULLO (**2ª convocatoria**), MANTERASE A CUALIFICACIÓN DO TRES CONTROLES REALIZADOS DURANTE O CUADRIMESTRE, POLO QUE Os ALUMNOS **SÓ REALIZARÁN PRÓBAA TIPO TEST E A RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS** DO DEVANDITO EXAME.

Calendario de exámes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 08/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 □ 16/05/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 □ 23/06/2016

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

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

### Bibliografía. Fontes de información

Coulson, J.M. y otros, Ingeniería Química, 1981  
McCabe, W.L. y otros, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química, 2007  
Levenspiel, O., Ingeniería de la reacciones químicas, 2004  
Gary, J.H. y Handwerk, G.E., Refino de petróleo, 1980  
Vián, A., Introducción a la Química Industrial, 1996  
Austin, G.T., Manual de procesos químicos en la industria, 1993  
Primo Yúfera, E., Química Orgánica básica y aplicada, 1994

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104  
Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204  
Química: Química/V09G290V01105  
Física: Física I/V09G310V01102  
Física: Física II/V09G310V01202

---

**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	Morán González, Jorge Carlos			
Profesorado	Morán González, Jorge Carlos			
Correo-e	jmoran@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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 a los motores térmicos	

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Debates	4	12	16
Saídas de estudo/prácticas de campo	4.5	2.5	7
Traballos tutelados	6	30	36
Prácticas de laboratorio	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	18	24
Sesión maxistral	40	80	120

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

### Metodoloxía docente

Descrición

Debates	<p>O grupo de debate constará de entre 8-12 alumnos. Unha vez posta en marcha o traballo individual (este deberase entregar 6 semanas antes do final do semestre), formaranse sub-grupos en equipos "rivals" que deberán preparar un debate relativo ao sector tecnolóxico analizado no seu traballo individual .</p> <p>No debate cada un destes su-grupos deberá defender unha das posturas contrapostas (que se asignarán no momento do debate por sorteo) sobre a conveniencia (equipo DEFENSA) ou prexuízo (equipo ATAQUE) que supón para un determinado país/rexión/etc. una das seguintes tecnoloxías a analizadas no traballo individual.</p> <p>Cada grupo acordará co profesor unha tecnoloxía/recurso enerxético concreto, así como un índice que servirá de referencia para os traballos individuais de todos os membros do grupo.</p>
Saídas de estudo/prácticas de campo	Organizarase unha vista a unha ou varias instalacións de interese dentro da Comunidade Autónoma de Galicia
Traballos tutelados	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CENTRAL TERMICA DE CARBON</li> <li>- CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS</li> <li>- CENTRAL DE COGENERACIÓN</li> <li>- CENTRAL DE CICLO COMBINADO</li> <li>- CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA</li> <li>- CENTRAL TERMOSOLAR</li> </ul> <p>Este traballo individual complementácese co traballo en grupo cuxo resultado final será un debate</p>
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 teróricos 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.	20-30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6
	<p>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica.</p> <p>Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais.</p> <p>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.</p>		CG7 CG8 CE44 CE46 CE51 CT1 CT5 CT8 CT10



Debates	O debate consistirá nunha parte de exposición, de preguntas ao equipo contrario e de réplica, que será avaliado ao final polo profesor e o resto de alumnos que non participan no debate ao 50% e 50% respectivamente. Preténdese así que os asistentes sexan tamén participes e activos nestes debates.	20	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
<b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>			
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 presentarase 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.	20	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
<b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>			
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.			
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.	40-50	CE44 CE46 CE51 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
<b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>			
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.			

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En segundas convocatorias gardarase a parte da nota obtida en traballo individual e do traballo de grupo (froito da calificación do debate).

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: 16:00 □ 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 □ 20/01/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 □ 28/06/2016

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

---

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

Jose Luis Míguez Tabarés y Eusebio Vázquez Alfaya, Producción Industrial de Calor, Gamesal (1998)

Juan A. De Andrés y Rodríguez-Pomatta, Calor y Frío Industrial (I y II), Industriales UNED,

M.J. Moran y H.N. Shapiro, Fundamentos de termodinámica técnica, Ed. Reverté,

M. Márquez Martínez, Combustión y quemadores, Ed. Productica,

J.M. Desantes y M. Lapuerta, Fundamentos de combustión, Servicio de publicaciones UPV.,

Roy J. Dossat., Principios de refrigeración, Cecsca (2001).,

Guillermo Yáñez Parareda, Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982,

Ricardo Lemvigh-Müller, Instalaciones de energía solar térmica : manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores, S.A.P.T. Publicaciones técnicas, 1999,

Duffie J. And W. Beckman, Solar engineering of thermal processes, Wiley Interscience, Wiley Interscience. 4ª edición 2013,

---

---

### **Recomendacións**

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

Enxeñaría nuclear/V09G290V01605

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706

Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702

---

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

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

---

**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 6	Carácter OB	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio Liñares Mendez, Patricia			
Correo-e	higinio@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Xestión de obras e replanteos			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
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 • 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 • saber facer
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	• saber • 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 • 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 como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía e os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo	CB2 CB3 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	CB2 CB3 CG1 CG2 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4
Coñecer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto	CB4 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.	CB2 CB3 CB4 CG2 CG3 CG4 CG6 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

**Contidos**

Tema	
PROXECTO DE OBRA	CONCEPTO DE ENXEÑERÍA CONCEPTO DE REPLANTEO PARTES DEL PROXECTO PLANOS
TOPOGRAFÍA DE OBRA	MÉTODOS
REPLANTEO DE OBRA	EQUIPOS MÉTODOS CIMENTACIÓN, FORXADOS E PILARES
RASANTES	CAMBIOS DE RASANTES ACORDOS
PERFÍS	LONXITUDINAIS TRANSVERSAIS
MEDICIÓN DE OBRA	TIPOS CUBICACIÓN
MODELADO DO TERREO E MOVIMENTOS DE TERRAS	CÁLCULOS

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	24	48	72
Traballos tutelados	5	0	5
Sesión maxistral	24	48	72
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
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.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...
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
Saídas de estudo/prácticas de campo	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Traballos tutelados Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que 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. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Saídas de estudo/prácticas de campo	Avaliarase o informe final das prácticas entre 0 e 10 puntos.	25	CB2
	Resultados de aprendizaxe avaliados:		CB3
			CB4
	Coñecer como 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
	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		CG4
			CG5
			CG6
			CG7
	Coñecer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto		CG8
	Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para realizar replanteos e proxectos de obras.		CE19
			CT1
			CT3
Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras		CT4	
		CT5	
		CT7	
Sesión maxistral	Avaliarase en exame final tipo curto .	50	CB2
	De 0 a 10.		CB3
	Resultados de aprendizaxe avaliados:Coñecer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía e os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo.		CB4
			CG1
	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.		CG2
			CG3
	Coñecer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.		CG4
			CG5
			CG6
			CG7
			CG8
			CE19
			CT1
			CT3
		CT4	
		CT5	
		CT7	

Probas de tipo test	Dez preguntas. As acertadas contan un punto cada unha. Dúas contestacións erróneas restan un punto á nota final. As preguntas sen contestar non contan	25	CB2 CB3 CB4 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
	Resultados de aprendizaxe avaliados:Coñecer como 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 como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto.		

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 15/10/2015- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 18/05/2016- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 30/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

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

Antonio Santos Mora, Topografía y replanteo de obras de ingeniería, Primera, Junio de 1995

Mª Angeles Dominguez Sánchez, Replanteos de obra, primera, 2009

---

### **Recomendacións**

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

Loxística e servizos mineiros/V09G310V01614

#### **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	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>



CE35	Diseño, operación e mantemento de plantas de fabricación de materiais de construción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> </ul>
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>

### 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 prantas 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 rochas ornamentais. Técnicas de arranque.
ELABORACIÓN DE ROCHAS ORNAMENTAIS	Deseño, operación e mantemento de naves de elaboración de rochas 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	40	64
Saídas de estudo/prácticas de campo	9.5	10	19.5
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Presentacións/exposicións	2	5	7
Seminarios	3	17	20
Titoría en grupo	2	0	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	10	12.5

\*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	

### 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 mais 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 sobre a Avaliación**

Na primeira convocatoria (convocatoria 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: 16:00 □ 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 20/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 07/07/2016

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

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

---

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

- López, C. "Áridos, Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones" (2001)
- Smith, M.R. y Collis, L. "Áridos Naturales y de Machaqueo para la construcción" (1994)
- López, C. "Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación" (1995)
- García del Cura, A. y Cañaveras, J.C. □ "Utilización de Rocas y Minerales Industriales" (2006)
- Bustillo, M. □ "Rocas industriales: tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector" (2001)
- Plá, F. "Fundamentos de Laboreo de Minas" (1994)

---

### **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 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Giráldez Pérez, Eduardo			
Profesorado	Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	egiraldez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquiera 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
CT1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>

### 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
Coñecer o manexo, transporte e distribución de explosivos	CG8 CE23 CT7

### Contidos

Tema	
LABOREO MINEIRO.	Técnicas de explotación
TECNOLOXÍA MINEIRA.	Tecnoloxías de aproveitamento mineiro
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 EXPLOTACIÓNS MINEIRAS.	Parámetros e criterios de deseño. Cocientes e leis de corte.
DESEÑO E PLANIFICACIÓN DA MCA	Frontes de explotación.
CONSIDERACIÓNS XEOMÉTRICAS NO DESEÑO.	Entulleiras mineiras
XEOMETRÍA DO BANCO, AS FRONTES DE TRABALLO, E DESEÑO E DIMENSIONAMIENTO DE PISTAS.	Criterios de deseño.
INVESTIMENTOS E CUSTOS MINEIROS.	Análise de custos.
SISTEMAS DE ARRANQUE DIRECTO EN MCA.	Tipoloxías da MCA.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	17.5	20	37.5
Titoría en grupo	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Estudo de casos/análises de situacións	10	10	20
Traballos tutelados	0	10	10
Sesión maxistral	7.5	12.5	20
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	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	Resolvanse casos sinxelos que servirán como base dos estudos posteriores
Titoría en grupo	Resolvanse as dúbidas que puidesen xurdir tanto das clases maxistras 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

### Atención personalizada

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)

### Avaliación

	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 resolución dun proxecto que o profesor exporá en clase. Avaliarase o resultado de aprendizaxe: 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	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.	10	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; Coñecer o manexo, transporte e distribución de explosivos	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE23 CE28 CT1 CT2 CT3 CT7 CT10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Na primeira convocatoria (Convocatoria 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%), dos traballos tutelados (ata o 10%) e do exame (ata o 70%).

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 30/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 08/07/2016

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

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

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

- Arteaga Rodríguez, R. et al., Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión, ITGE, 1997
- Bustillo Revuelta, M. et al., Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras, Entorno Gráfico. Madrid, 1997
- Gómez de las Heras J. et al., Manual de arranque carga y transporte en MCA, ITGE, 1991
- Hustrulid, W., Open Pit Mine planning and design, Balkema, Rotterdam, 1998
- Varios, Mining Engineering Handbook, Vol 1 y 2. SME. Colorado, 1992

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Loxística e servizos mineiros/V09G310V01614

Rochas industriais e ornamentais/V09G310V01611

Sondaxes, petróleo e gas/V09G310V01613

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sondaxes, petróleo e gas</b>				
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	Iglesias Comesaña, Carla Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Desenvólvense as técnicas de perforación de sondaxes curtas e longos e a explotación de hidrocarburos (petróleo e gas)			

<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 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
CE25	Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.	• saber
CE26	Manexo, transporte e distribución de explosivos.	• 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
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, realizandofacer 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 transmitirle 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
Mostrar habilidades sobre o proceso de explotación de hidrocarburos.	CG5 CG6 CE25 CT3

### Contidos

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 FLÚIDOS
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 #AMBIENTAL DA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

### Planificación docente

	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.

### Metodoloxía docente

	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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	O profesor está a disposición dos alumnos para resolver as dúbidas no despachoM121 ou por correo electrónico na dirección <a href="mailto:jtaboada@uvigo.es">jtaboada@uvigo.es</a>

### Avaliación

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 sobre a Avaliación

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 20/10/2015- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 25/05/2016- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 05/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### Bibliografía. Fontes de información

López, C., Manual de sondeos. Tecnología de perforación, 2000, 2000

Puy Huarte, J., Procedimientos de sondeos, 1981, 1981

López, C., Manual de sondeos. Aplicaciones, 2001, 2001

Magdalena Paris, Fundamentos de ingeniería de yacimientos, 2009, 2009

Javier Taboada y otros, O percorrido dos minerais en Galicia, 2009, 2009

### 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			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
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, asimilar, 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
Coñecer a composición da atmósfera nas obras subterráneas, coñocer os valores límites de concentración e identificar as diferentes fontes de emisión de gases.	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CT5
Dimensionar redes de ventilación para casos sinxelos. Seleccionar ventiladores	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 instalacións eléctricas de BT e AT, a súa aparamenta e sistemas de posta a terra	CG1 CT3 CT5
Coñecer as configuracións habituais para as instalacións 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 instalacións 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 instalacións eléctricas en minas	CT3 CT6

## Contidos

Tema	
Electrificación de explotacións 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 explotacións mineiras	Prestacións de motores eléctricos. Dimensionado. Control de motores
Instalacións de alta tensión	Aparamenta eléctrica. Centros de transformación
Instalacións de alumeados	
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
Atmósfera en escavacións subterráneas	Obxectivos da ventilación. Atmosfera nas escavacións subterráneas. Gases e po: emisións e dilución. Normativa. Concentracións admisibles e efectos fisiolóxicos. Estimación do caudal necesario.
Redes de ventilación	Resistencia aerodinámica dun conduto. Cálculo da resistencia equivalente. Cálculo de redes de ventilación. Curva característica dunha mina. Ventiladores principais: centrífugos e helicoidales. Curvas características dos ventiladores e axuste. Ventilación secundaria: soplante, aspirante e mixta.
Loxística nas explotacións mineiras	Principios básicos da loxística nas explotacións mineiras

### 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 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 tutorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas 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 tutorías.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas 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 tutorías.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas 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 tutorías.

Probas de resposta longa, de desenvolvemento Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas 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 tutorías.

<b>Avaliación</b>			
	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: Coñecer a composición da atmósfera nas obras subterráneas, coñecer os valores límites de concentración e identificar as diferentes fontes de emisión de gases.</p> <p>Dimensionar redes de ventilación para casos sinxelos. Seleccionar ventiladores</p> <p>Dimensionar canles de garda, cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando o método hidrometeorolóxico.</p> <p>Comprender os aspectos básicos do control e condución 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: Dimensionar redes de ventilación para casos sinxelos. Seleccionar ventiladores</p> <p>Dimensionar canles de garda, cunetas, tubos, balsas de decantación en explotacións a ceo aberto aplicando o método hidrometeorolóxico.</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 sobre a Avaliación**

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: 16:00 ☐ 16/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 13/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 ☐ 01/07/2016

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

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

---

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

Reglamento electrotécnico para baja tensión,

García Trasancos, José, Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, Thomson Paraninfo, 2009,

Sanz Serrano, José Luis;, Instalaciones eléctricas: soluciones a problemas en baja y alta tensión, Paraninfo,

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Ministerio de Industria y Energía

Proxectos tipo de instalacións de BT y AT en el interior de minas, IGME

Bise, J., Mining Engineering Analysis, SME

Manual de Ventilación de Minas y Obras Subterráneas, AITEMIN,

Fraile Mora. J., Máquinas eléctricas, Mc Graw Hill

---

### **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 construción**

Materia	Plantas de fabricación de materiais de construción			
Código	V09G310V01621			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	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 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
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 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 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  
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.
Tema VII: Aglomerantes asfálticos	Tipos de produtos. Usos do asfalto. Propiedades do asfalto. Clasificación dos asfaltos. Formigón asfáltico: Características e reciclado.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	31.5	63	94.5
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	0	1
Traballos e proxectos	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introductorias	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.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá as dúbidas que lle poidan xurdir ao alumno no referente á materia, no seu horario de titorías que estará a disposición dos alumnos na Plataforma FAITIC.
Traballos de aula	O profesor atenderá as dúbidas que lle poidan xurdir ao alumno no referente á materia, no seu horario de titorías que estará a disposición dos alumnos na Plataforma FAITIC.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Os alumnos prepararán unha exposición sobre os proxectos asignados. Resultados da aprendizaxe: Saber explicar as técnicas para análises de materiais de construción e os coñecementos adquiridos respecto a lexislación, normativas, control medioambiental....	10	CG1 CE37 CE43 CT1 CT4 CT5
Probas de tipo test	No exame final e/ou ao longo do curso inclúiranse problemas de tipo test. Resultados da aprendizaxe: Coñecer as propiedades, características dos diferentes materiais de construción. Coñecer as técnicas para o control de calidade dos diferentes materiais de construción. Coñecer a lexislación vixente sobre a xestión de residuos. Coñecer os procesos de recepción de materiais de construción.	30	CG2 CE37 CE43 CT1 CT3 CT7

Probas de resposta curta	No exame final incluíranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo Centro. Coñecer as propiedades, características dos diferentes materiais de construción. Coñecer as técnicas para o control de calidade dos diferentes materiais de construción. Coñecer a lexislación vixente sobre a xestión de residuos. Coñecer os procesos de recepción de materiais de construción.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT10
Traballos e proxectos	Os alumnos realizarán traballos/proxectos, individuais ou colectivos, cuxa temática se asignará a inicio de curso. Resultados da aprendizaxe: Os proxectos realizados polos alumnos permitirán comprender os aspectos básicos das plantas de fabricación dos diferentes materiais de construción: vidros, cementos, cerámicas.	30	CG3 CG4 CG6 CG7 CE37 CE43 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

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. Exame de Xullo (2ª Edición).

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: 16:00 □ 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 30/05//2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 □ 05/07/2016

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

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

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

Michael S. Mamlouk, Materiales para ingeniería civil, 2ª Edición, Ed. Pearson, 2009

Antonio Miravete, Los nuevos materiales en la construcción, 2ª Edición, Ed. Reverté, 2002



---

## **Recomendacións**

---

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

---

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	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	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 Metalurxia].			

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.

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.

A materia divídese en dúas partes, na primeira abórdase o estudo das principais técnicas de caracterización química e estrutural dos materiais; a segunda parte centrase na presentación dos ensaios e procedementos de control da calidade, que permiten garantir un produto axeitado ás demandas sociais.

**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 reutilización 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-	- Necesidade dos métodos analíticos e de ensaio no control da produción actual. -. Clasificación dos métodos. -. Selección do método analítico axeitado: metodoloxía e parámetros de calidade. -. Calidade na mostrase: toma e preparación das mostras
TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA	- Características básicas dos distintos métodos. -. Métodos clásicos . Tipos. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa. -. Métodos instrumentais. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES-chispa, AES-ICP, Fluorescencia de RX (XRF)) -. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.
TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL	- Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de varrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas (AFM)). -. Métodos de difracción e dispersión (Difracción de RX), difracción de electróns, dispersión láser. -. Aplicación a caracterización de materiais consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos e compostos) e particulados -. Caracterización microestrutural de materiais porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM).
TEMA 4.- ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA E TÉRMICA	- Ensaio mecánicos: Dureza; Ensaio de tracción, compresión e flexión. Ensaio de Flexión a impacto. Ensaio de fatiga. Normativa. -. Análise térmica: Calorimetría diferencial de varrido (DSC) e Análise Termogravimétrica (TGA). -. Ensaio de control de calidade en materiais particulados: granulometría, morfoloxía, densidade, fluidez, compactabilidade.
TEMA 5.- ENSAIOS NON DESTRUTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDADE DE PRODUTOS	- Inspección visual: Desenvolvemento da inspección. Análise da información. Instrumentos necesarios. Códigos e especificacións -. Técnicas superficiais: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas -. 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. -. Técnica de ultrasóns: Fundamentos do método. Equipos e técnicas operatorias. Interpretación das indicacións. -. END no Control de calidade na construción: Normativas. Instrumentos e ensaios (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidade de Carbonatación, etc)

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1.4	0	1.4
Sesión maxistral	16	32	48
Prácticas de laboratorio	12	14.4	26.4
Prácticas autónomas a través de TIC	0	5	5
Estudo de casos/análises de situacións	8	24	32
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 maxistras 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 estudo 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 realizarase 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	Periodo 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	Na presentación e análise dos diferentes casos, e para a preparación dos debates o alumnado contará coa atención persoal do profesor proporcionándolle a orientación que precise. Poderá realizarse de xeito presencial (durante o tempo de titorías en grupo, ou no tempo que a profesora ten fixado para atención individual) ou ben a través da plataforma tem@. O tempo reservado para as titorías en grupo, permitirá tamén resolver todas aquelas necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle apoio no seu proceso de aprendizaxe. O tempo fixado inicialmente pola profesora para a atención individualizada é Mércores de 16:00h -18:00h no despacho 135 da EEI-Campus
Titoría en grupo	Na presentación e análise dos diferentes casos, e para a preparación dos debates o alumnado contará coa atención persoal do profesor proporcionándolle a orientación que precise. Poderá realizarse de xeito presencial (durante o tempo de titorías en grupo, ou no tempo que a profesora ten fixado para atención individual) ou ben a través da plataforma tem@. O tempo reservado para as titorías en grupo, permitirá tamén resolver todas aquelas necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle apoio no seu proceso de aprendizaxe. O tempo fixado inicialmente pola profesora para a atención individualizada é Mércores de 16:00h -18:00h no despacho 135 da EEI-Campus

### 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 reutilización 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	<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>CE41</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT5</p> <p>CT7</p> <p>CT10</p>
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 reutilización 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	<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>CE41</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT5</p> <p>CT6</p> <p>CT10</p>
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 reutilización 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	<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>CE41</p> <p>CT1</p> <p>CT3</p> <p>CT5</p> <p>CT6</p> <p>CT10</p>

Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	Permitirán a avaliación das habilidades adquiridas nas prácticas de laboratorio, así como o aproveitamento das visitas a empresas realizadas. Valorarase a claridade da exposición e o axuste á nomenclatura e normativa traballada. 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 reutilización 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.	20	CG3 CG4 CE41 CT7
Estudo de casos/análise de situacións	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. 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.	20	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 20/05/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 08/07/2016

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

Skoog, Douglas A., PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL, México D. F. : Cengage Learning, 2008

Sam Zhang, Lin Li, Ashok Kumar, Materials characterization techniques, Boca Raton : CRC Press, cop, 2009

Varios, MÉTODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, INTA, 1998

Yang Leng, ☐MATERIALS CHARACTERIZATION : INTRODUCTION TO MICROSCOPIC AND SPECTROSCOPIC METHODS☐, John Wiley, 2008

Cartz, L., ☐NON DESTRUCTIVE TESTING☐, ASM International, 1995

UNE, Catálogo de normas, Acceso vía Norweb,

Son moitos os títulos que se poden suxerir para o seguemento da materia, pero ningún que poida considerarse básico, no sentido de que abrangan a totalidade dos temas tratados.

En cada tema, suxeriranse aqueles recursos que mellor se adaptan ao desenvolvemento do mesmo.

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Plantas de fabricación de materiais de construción/V09G310V01621

Tratamento de superficies e soldadura/V09G310V01623

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estatística/V09G310V01203

Química/V09G310V01105

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

Tratamento 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://fatic.uvigo.es/">http://fatic.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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>

## 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 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	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
Estudo de casos/análises de situacións	2.5	10	12.5
Titoría en grupo	2.5	2.5	5
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Traballos e proxectos	11	0	11
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas de tipo test	1	0	1
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 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.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nestas actividades o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Presentacións/exposicións	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nestas actividades o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nestas actividades o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Titoría en grupo	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno Nestas actividades o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Exámen escrito (preguntas curtas e tipo test) dos principais contidos da materia.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: 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 de servizo. 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 dos 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. 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.	65	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8

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: 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 de servizo. 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 dos 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. 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	<p>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) .</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: 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 de servizo. 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 dos 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. 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>	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE40 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT10
Estudo de casos/análises de situacións		0	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aprobar a materia necesitarase alcanzar en cada un dos aspectos metodolóxicos referenciados un 40% de a súa nota máxima. En relación á segunda convocatoria, non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación de a segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordarán os aspectos mais relevantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 22/10/2015

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 25/05/2016
- Convocatoria extraordinaria xulio: 16:00 ☐ 07/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na página web do centro:  
<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

---

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

Manuel Reina Gómez, Soldadura de los aceros, aplicaciones, Gráficas Lormo, 2012

H.Granjon, Bases metalúrgicas de las soldaduras, Ed. Eyrolles, 1989

Sindo Kou, Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, 2007

Varios, Welding Handbok, ASM International, 1998

Varios, Handbook of Ion Implantation Technology, Elsevier Science Publishers, 1992

Varios, Surface engineering for corrosion and wear resistance/ edited by J.R. Davis, ASM International, 2001

Burakowski, Tadeusz, Surface engineering of metals : principles, equipment, technologies, Publicación Boca Raton (Florida), 1999

---

---

#### **Recomendacións**

---

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

Degradación e reciclaxe de materiais/V09G310V01624

Ensaio e control de calidade de materiais/V09G310V01622

---

---

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

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Tratamento e conformado de materiais/V09G310V01522

---

**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 Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Collazo Fernández, Antonio			
Profesorado	Collazo Fernández, Antonio			
Correo-e	acollazo@uvigo.es			
Web	http://fatic.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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar</li> <li>/ ser</li> </ul>

### 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 os modernos sistemas de xestión integral de residuos	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 #ambiental, 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.
Reciclaaxe 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	15	22.5	37.5
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	2.5	17.5	20
Titoría en grupo	5	5	10
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2.5	2.5
Traballos de aula	7.5	15	22.5
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 procedementais 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	Enténdese por atención personalizada ou tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado. Nestas actividades ou/a docente ten como función orientar e guiar ou proceso de aprendizaxe do alumnado... A organización dá actividade (en grupos reducidos ou individual) dependerá do carácter dá atención e terá lugar normalmente non gabinete do/a docente.

### Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Probas de resposta curta	Resultados de aprendizaxe: Comprender a problemática dos residuos industriais e urbanos, así como a súa composición e características Desenvolver capacidades para poder identificar os procesos de degradación de todo tipo de materiais Coñecer os modernos sistemas de xestión integral de residuos Coñecer as operacións básicas para a recuperación e reciclado de materiais así como a tecnoloxía dispoñible e futura Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais residuais, así como as súas vantaxes e inconvenientes Analizar as implicacións ambiental, económicas e sociais da introdución de sistemas de reciclaxe de materiais diversos.	100	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE42 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--------------------------	---	-----	---

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 16/10/2015- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 13/05/2016- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 01/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

---

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

---

Mª del Pilar Cabildo Miranda, Reciclado y tratamiento de residuos, UNED, 2008

Otero Huerta, Enrique, Corrosión y degradación de materiales, Síntesis, 2001

---

### **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			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casares Penelas, José Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, José Carlos			
Correo-e	carloscasares@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>

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 TURBOMÁQUINA HIDRÁULICA.	<p>II.1 Introducción.</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 Introducción.</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 Introducción. 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 Bernoulli 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>VI.1 Introducción. Influencia do número de álabes.</p> <p>VI.2 Movemento dun fluído incompresible nun rotor centrífugo.</p> <p>VI.3 Desviación angular do fluxo na saída do álabes. Correccións.</p>
VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIAIS.	<p>VII.1 Introducción.</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 Introducción.</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 Introducción.</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>

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Titoría en grupo	5	0	5
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	0	18
Sesión maxistral	29	52	81
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	25	29
Informes/memorias de prácticas	0	9	9
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.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Titoría en grupo	Titoría en grupo
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	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

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As dúbidas dos alumnos atenderanse de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de teledocencia.
Titoría en grupo	As dúbidas dos alumnos atenderanse de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de teledocencia.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas dos alumnos atenderanse de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de teledocencia.

<b>Avaliación</b>			
	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 sobre a Avaliación**

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 ☐ 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 30/05/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 05/07/2016

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

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

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

Agüera Soriano, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas., Editorial Ciencia 3.

C Mataix, Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas., 1986., Editorial del Castillo.

De Lamadrid., Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas, E.T.S.I.I. Madrid.

C Mataix, Turbomáquinas hidráulicas, Editorial ICAI.

J.M. Hernández Krahe., Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI., 2000., U.N.E.D.

---

### **Recomendacións**

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

Mecánica de fluídos/V09G290V01305

**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://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	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.

Deseñar 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.

**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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG5	Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>



CG6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CE49	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> </ul>
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> </ul>

### 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

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	4	4	8
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Seminarios	6	6	12
Obradoiros	6	9	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	24	36
Traballos de aula	10	0.5	10.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	0	4
Presentacións/exposicións	0	0	0
Titoría en grupo	2	0	2
Probos de resposta curta	0	0	0
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	0	0	0

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Actividade encamiñada á toma de contacto entre materia e alumnado. Trátase de recompilar información sobre a base docente con que o alumno chega á materia, así como a presentar a materia.
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 teórica Tamén se realizará a análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Obradoiros	Actividades enfocadas á adquisición de coñecementos e habilidades manipulativas e instrumentais sobre unha temática concreta, con asistencia específica por parte do profesor ás actividades individuais e/ou grupales que desenvolven os estudantes
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se resolveran 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 baixa as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante
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	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
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvo de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Seminarios	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Obradoiros	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou 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 da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
-------------------	---

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	<p>Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico, que permitirá 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.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            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.            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 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.</p>	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE49 CT5 CT7
Probas de resposta curta	<p>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.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            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.            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 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.</p>	10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CE49 CT7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Exame que consistirá nunha proba na que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicar os coñecementos e capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.)</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            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.            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 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.</p>	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CE49 CT3 CT5 CT7

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

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 40% 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 mediante cuestións sinxelas e/ou resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

-Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 16/10/2015

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 13/05/2016

- Convocatoriaextraordinaria xullo: 16:00 □ 01/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

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

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, 2001, Prentice-Hall, Inc

Jaume Jorba Bisbal et al., Radiaciones ionizantes : utilización y riesgos, Ediciones UPC

Kenneth D. Kok, Nuclear Engineering Handbook, 2009, Taylor and Francis Group, LLC

Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, Fundamentals In Nuclear Physics, 2005, Springer Science+Business Media, Inc

Varios: Apuntes, Apuntes específicos sobre Ingeniería Nuclear,

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,

---

### **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	García Bastante, Fernando María Martín Suárez, José Enrique			
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. Ensaos 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 • 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:	CE52
Describir a evolución histórica da tecnoloxía e ciencia dos explosivos.	CT1
Distinguir os principais fitos e o porqué da súa importancia.	CT9
Debe ser capaz de:	CG3
Definir os materiais enerxéticos	CE52
Distinguir as diferentes familias que o conforman así como as súas características e usos.	
Interpretar os caracteres distintivos entre as mesmas.	
Clasificar os explosivos segundo a súa estrutura e o seu uso.	
Debe ser capaz de:	CT6
Distinguir os diferentes réximes de reacción dos materiais enerxéticos.	CT7
Explicar o significado dos conceptos básicos relativos á reacción dos explosivos.	
Explicar e aplicar os conceptos básicos da termoquímica para a resolución dos problemas.	
Debe ser capaz de:	CG1
Identificar e describir os principais ensaios utilizados para determinar as características prácticas dos explosivos e a súa catalogación.	CG8
Relacionalos, no seu caso, coas características determinadas de forma teórica.	CE52
Citar as fontes que regulan devanditos ensaios	CT1
	CT6
	CT9
Debe ser capaz de:	CG1
Calcular as características determinadas de forma teórica dos explosivos.	CG3
Explicar o significado de cada unha delas e as súas relacións coas determinadas nos ensaios.	CG7
Explicar a metodoloxía de resolución así como as hipóteses de partida.	CE52
	CT4
	CT7
Debe ser capaz de:	CG1
Describir o proceso xeral de nitración e identificar as diferentes fases e materias primas requiridas na fabricación de cada un dos principais explosivos secundarios.	CG2
	CG4
Describir os procesos de fabricación dos explosivos industriais, as súas fases, as materias primas de partida.	CG5
	CG6
Enunciar as medidas de seguridade xerais na fabricación de explosivos.	CE52
Debe ser capaz de:	CG1
Coñecer e aplicar a regulamentación en materia de seguridade na fabricación, transporte e distribución de explosivos.	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
Materiais Enerxéticos	Concepto Réximes de descomposición Calor de reacción e enerxía de ligazón Clasificacións Descomposición térmica do explosivos Mecanismo de propagación da detonación Tránsito deflagración-detonación Tránsito choque-detonación Normativa aplicable á catalogación dos explosivos. Ensaíos.
Fundamentos de Detónica	Introdución Detonación ideal Ecuacións de Rankine-Hugoniot e teoría C-J Cálculo das características teóricas da explosivos Detonación real

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

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	5	10
Presentacións/exposicións	2.5	12.5	15
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Titoría en grupo	5	5	10
Sesión maxistral	22.5	35	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	Vexa tutoría en grupo nas apartado Metodoloxías

### 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.	10	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 exporarán 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.	75	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE52 CT1 CT6

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

En caso de optar á avaliación continua o alumnado: Deberá entregar un informe recompilatorio dos exercicios de clase, en formato dixital, debidamente presentado e maquetado. Isto mesmo aplicarase ao informe dos casos expostos para as prácticas de informática, sendo necesario neste caso que o alumnado demostre que ten as bases teóricas requiridas para a comprensión da materia involucrada en ditas prácticas. Realizará un proxecto en grupo relativo á seguridade na industria dos explosivos. Poderá presentarse a parciais da materia que liberarán do exame final a condición de que a nota mínima alcanzada en 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).

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 23/10/2015- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 25/05/2016- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 □ 07/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro: <http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Bibliografía. Fontes de información

- Sanchidrián J. y Muñiz, E. : □Curso de tecnología de explosivos□ (2000). Fundación Gómez Pardo.
- Köhler J. y Meyer R. : □Explosives□ (2002). VCH.
- Akhavan J. (1998) : □The chemistry of explosivos□. The Royal Society of Chemistry.
- Monforte S. (1992) : □Las pólvoras y sus aplicaciones. Tomo I y II□. UEE.
- Reglamento de Explosivos (RD 230/1998)
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RD 863/1985)
- Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (RD 2115/1998)
- ADR 2012

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Voaduras/V09G310V01702



**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Química/V09G310V01105

Seguridade e saúde/V09G310V01403

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---

**Outros comentarios**

---

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

---

**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
Coñecer as técnicas dirixidas á investigación e establecemento dos feitos nos distintos tipos de procedemento, especialmente a produción de documentos, os interrogatorios e as probas periciais.	
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 reutilización 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>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	0	1
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Sesión maxistral	15	19	34
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	10	30
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.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	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	Axuda via correo electrónico, plataforma para a resolución de calquera problema que xurda na realización destas actividades autónomas. Tamén en horario de tutorías
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Axuda via correo electrónico, plataforma para a resolución de calquera problema que xurda na realización destas actividades autónomas. Tamén en horario de tutorías

### 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 reutilización 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 reutilización 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 recollen en clase Resultados de aprendizaxe: Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de materiais. Capacidade para a elección e reutilización 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 reutilización 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 reutilización 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 sobre a Avaliación

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: 16:00 ☐ 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 20/05/2016
- Convocatoria extraordinaria xullo: 16:00 ☐ 08/07/2016

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

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Bibliografía. Fontes de información

ASTME INTERNATIONAL, Standards WorldWide,

Zhan S. Li L., Kumar A., Materials Characterización Techniques, 3, 2009

AENOR, Normas UNE,

Ashby, Jones, Materiales para la Ingeniería, 1, 2009

UNE, Catalogo de normas, Acceso via Norweb,

A específica da liña de investigación escollida para a realización do Traballo Fin de Máster. Esta bibliografía se proporcionará ao alumnado previamente e ao longo da elaboración do traballo por parte do titor responsable.

---

## **Recomendacións**

---

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

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

Tecnoloxía eléctrica/V09G310V01531

### **Materias que se recomenda 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

---