



## [TABLA DE ERROS](#)

Lugar do erro	Descrición
Materia V09G290V01991, apartado 'Avaliación da materia'	O apartado contén algún elemento maior que o tamaño vertical de folia (por exemplo unha táboa) polo que tivo que ser redimensionado.

## Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

### Presentación

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

#### GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA

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

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

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

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

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

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

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

#### MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS

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

#### MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN XEOINFORMÁTICA

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

---

## Equipo Directivo y Coordinacion

---

### EQUIPO DIRECTIVO:

#### Directora

Natalia Caparrini Marín (directorminas@uvigo.es)

#### Subdirector de Programas de Intercambio e RRII

Higinio González Jorge (oriminas@uvigo.es)

#### Subdirector de Infraestructuras e AAEE

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

#### Subdirectora Xefa de Estudios

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

#### Secretaria

Ángeles Saavedra González (secretariaminas@uvigo.es)

### COORDINACIÓN:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

---

## Paxina Web Escola

---

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

---

---

## Grao en Enxeñaría da Enerxía

---

---

### Materias

---

#### Curso 1

---

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G290V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G290V01102	Física: Física I	1c	6
V09G290V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G290V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G290V01105	Química: Química	1c	6
V09G290V01201	Empresa: Dirección e xestión	2c	6
V09G290V01202	Física: Física II	2c	6
V09G290V01203	Informática: Estatística	2c	6
V09G290V01204	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G290V01205	Xeoloxía	2c	6

### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G290V01301	Electrotecnia	1c	6
V09G290V01302	Termodinámica e transmisión de calor	2c	6
V09G290V01303	Tecnoloxía de materiais	1c	6
V09G290V01304	Resistencia de materiais	1c	6
V09G290V01305	Mecánica de fluídos	1c	6
V09G290V01306	Física: Sistemas térmicos	1c	6
V09G290V01401	Xeomática	2c	6
V09G290V01402	Tecnoloxía ambiental	2c	6
V09G290V01404	Mecánica de solos	2c	6
V09G290V01405	Enxeñaría mecánica	2c	6

### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G290V01502	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos	1c	9
V09G290V01503	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable	1c	9
V09G290V01504	Tecnoloxía eléctrica I	1c	6
V09G290V01601	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas	2c	6
V09G290V01602	Tecnoloxía eléctrica II	2c	6
V09G290V01604	Instalacións de enerxías renovables	2c	6
V09G290V01605	Enxeñaría nuclear	2c	6
V09G290V01606	Transmisión de calor aplicada	1c	6
V09G290V01608	Motores e turbomáquinas térmicas	2c	6

### Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V09G290V01701	Utilización da enerxía eléctrica	1c	6
V09G290V01702	Tecnoloxía frigorífica e climatización	1c	9
V09G290V01703	Tecnoloxía de combustibles alternativos	1c	9
V09G290V01704	Enerxías alternativas fluidodinámicas	1c	6
V09G290V01705	Enxeñaría de sistemas e control	1c	6
V09G290V01706	Xestión da enerxía térmica	1c	9

V09G290V01707	Xestión da enerxía eléctrica	1c	9
V09G290V01708	Tecnoloxía electrónica	1c	6
V09G290V01801	Proxectos	2c	6
V09G290V01802	Obras, replanteos e procesos de construción	2c	6
V09G290V01803	Explotación sostible de recursos enerxético-mineiros	2c	6
V09G290V01804	Organización de empresas e sistemas de produción e fabricación	2c	6
V09G290V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

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

Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G290V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Expresión gráfica			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.	
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

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

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

## Contidos

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

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

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

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

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

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



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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Realizarase avaliación continua do proceso de aprendizaxe do estudante.

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

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

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

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

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

Calendario de exames:

-Convocatoria Fin de Carreira: 11 Setembro 2017

-Convocatoria Ordinaria 1er Período: 09 Xaneiro 2018

-Convocatoria Extraordinaria Xullo: 20 Xuño 2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

Izquierdo Asensi, Fernando, Ejercicios de Geometría descrautoriptiva II (sistema Acotado), Última edición, Paraninfo, 2005,

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

### Recomendacións



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

Materia	Física: Física I			
Código	V09G290V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Ramos Docampo, Miguel Alexandre Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Ulla Miguel, Ana María Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	<a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>			
Descrición xeral	Física I é unha materia fundamental que consta de 6ECTs e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á ETS de Enxeñeiros de Minas. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algún dos créditos da materia aborda contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da ETS de Enxeñaría de Minas. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e as Ondas e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Mecánica e as Ondas.	CE4 CT1
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Mecánica e as Ondas.	CT3
Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Mecánica e as Ondas.	CT4

Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Mecánica e as Ondas. CT5

Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico. CT10

### Contidos

Tema

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

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

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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

Calendario de exames:

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

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Física: Física II/V09G290V01202

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

### Outros comentarios

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

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra lineal</b>				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G290V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.dma.uvigo.es/~eliz/">http://www.dma.uvigo.es/~eliz/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas da álgebra lineal e do cálculo matricial que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

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



Coñecer as propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar

CE1  
CT1  
CT4  
CT5  
CT10

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

CE1  
CT1  
CT4  
CT5  
CT10

### Contidos

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

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

### Avaliación

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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

Calendariode exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018
- Convocatoria extraordinaria xullo: 17/06/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

#### Bibliografía Complementaria

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

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G290V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
O estudantado deberá coñecer as técnicas básicas do cálculo diferencial en unha e varias variables reais e as súas aplicacións: conceptos básicos, manexo dos operadores diferenciais e das técnicas para a búsqueda de extremos e a aproximación local de funcións	CE1 CT1
O estudantado será capaz de utilizar algún programa informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial, facer representacións gráficas e obter aproximacións numéricas	CE1 CT1 CT5
O estudantado será capaz de interrelacionar os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	CE1 CT1
O estudantado será quen de facer traballo cooperativo para desenvolver as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades.	CE1 CT1 CT4 CT5 CT10

<b>Contidos</b>
Tema

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

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

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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

Calendario de exames:

-Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017

-Convocatoria ordinaria 1º período: 19/12/2017

-Convocatoria extraordinaria xullo: 18/06/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Marsden, Jerrold y Tromba, Anthony, Cálculo vectorial, 5ª edición, Pearson, 2004,

Stewart, James, Cálculo. Conceptos y contextos, 4ª edición, Thomson, 2010,

Rogawski, Jon, Cálculo: varias variables, 2ª edición, Reverte, 2012,

#### Bibliografía Complementaria

Larson, Ron y Edwards, Bruce, Cálculo I, 9ª edición, McGraw Hill, 2010,

Larson, Ron y Edwards, Bruce, Cálculo II, 9ª edición, McGraw Hill, 2010,

Eduardo Liz, Apuntes de cálculo diferencial en una y varias variables reales, 2016, Disponible en Internet

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química**

Materia	Química: Química			
Código	V09G290V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Izquierdo Pazó, Milagros			
Profesorado	Cruz Freire, José Manuel Izquierdo Pazó, Milagros Rincón Fontán, Mirian			
Correo-e	mizqdo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O programa da materia contén os fundamentos que deben considerarse á hora de analizar os compostos e estudar as reaccións químicas desde distintos puntos de vista (estequiometría, cambio enerxético, espontaneidade, extensión e velocidade das mesmas)			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE5	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Os alumnos tendrán capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.	CE5
Os estudantes serán capaces de propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	CE5 CT3
Os alumnos podrán realizar traballo cooperativo, e terán 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.	CT4 CT5 CT10

**Contidos**

Tema	
Tema 1.- Conceptos básicos e estequiometría.	1.1.-Átomos. Concepto de mol. 1.2.- Sustancias. Fórmulas moleculares e empíricas. 1.3.- Mesturas e disolucións. Unidades de concentración. 1.4.-Gases ideais, mesturas gasosas e presións parciais. 1.5.- Reaccións, estequiometría e rendemento.

Tema 2.- Aspectos enerxéticos e evolución das reaccións químicas.	2.1.- Enerxía interna. 2.2.-*Entalpía e termoquímica. 2.3.- Enerxía libre de Gibbs e espontaneidade.
Tema 3.- Introducción á química inorgánica	3.1.- Modelo mecano cuántico do átomo. 3.2.- Orbitais atómicos e configuracións electrónicas. 3.3.- Táboa periódica e propiedades periódicas. 3.4.- Ligazón covalente. Modelo de ligazón valencia. Estrutura espacial e xeometría molecular, repulsión de pares electrónicos e hibridación. 3.5.- Forzas intermoleculares. 3.6.- Estado sólido. Tipos de sólidos. Redes cristalinas. 3.7.- Ligazón iónico. Sólidos iónicos e enerxía de rede. 3.8.- Ligazón metálica. Condución eléctrica.
Tema 4.-Líquidos. Cambios de estado. Disolucións.	4.1.- Estado líquido. 4.2.- Diagrama de fases. 4.3.- Presión de vapor. 4.4.- Propiedades coligativas.
Tema 5.- Equilibrio químico.	5.1.- Equilibrio químico. Constante de equilibrio e espontaneidade. 5.2.- Equilibrios homoxéneos e heteroxéneos. 5.3.- Equilibrios en disolución acuosa (acido base, redox). Solubilidade e precipitación. 5.4.- Modificación das condicións de equilibrio.
Tema 6.- Reaccións acido base.	6.1.- Ácidos e bases. Pares conxugados. 6.2.-Concepto de pH. 6.3.- Fortaleza dos ácidos e as bases. 6.4.- Propiedades acido base dos sales. 6.5.- Disolucións reguladoras. 6.6.- Métodos volumétricos de valoración.
Tema 7.- Sistemas electroquímicos.	7.1.- Procesos de oxidación e redución. 7.2.- Potenciais estándar de eléctrodo. 7.3.- Potencial de pila, enerxía libre de Gibbs e equilibrio. 7.4.- Electroquímica aplicada. Pilas electroquímicas e procesos industriais de electrólises.
Tema 8.-Cinética química.	8.1.- Velocidade de reacción e ecuación cinética. 8.2.- Ecuacións de velocidade integradas. Tempo de vida media. 8.3.-Factores que modifican a velocidade de reacción. Catalizadores. 8.4. Mecanismos de reacción.
Tema 9.- Introducción á Química Orgánica.	9.1.- Tipos de compostos e grupos funcionais. 9.2.- Reaccións orgánicas e intermedios. 9.3.-Hidrocarburos e aromaticidade. 9.4. Haluros de alquilo. 9.5.- Petróleo. Produtos petroquímicos primarios e finais.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21.5	32.5	54
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	48	68
Prácticas de laboratorio	5	10	15
Probas de resposta curta	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7

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

### Metodoloxía docente

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



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

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	En cada un dos parciais e nos exames oficiais, expanse preguntas tipo test ou de resposta curta para avaliar as competencias adquiridas. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos adquiridos sobre a materia.  Resultados de aprendizaxe: Os alumnos serán capaces de comprender os aspectos básicos da química e como o coñecemento científico interacciona coa tecnoloxía. Así mesmo, deben ser capaces de avaliar a información procedente de distintas fontes para formarse unha opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas tecnolóxicos relacionados coa química.	45	CE5 CT3 CT4 CT5 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.  Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia	45	CE5 CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán entregar as respostas aos problemas e cuestións expostos en cada práctica. Os alumnos deberán ser capaces de organizar, planificar e desenvolver o traballo en equipo, aceptando responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar. É imprescindible aprobar esta actividade para superar a materia.  Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia	10	CE5 CT3 CT4 CT5 CT10

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

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

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

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

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 22/06/2018

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

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

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos/V09G290V01502

Explotación sostible de recursos enerxético-mineiros/V09G290V01803

Tecnoloxía de combustibles alternativos/V09G290V01703

---

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

Materia	Empresa: Dirección e xestión			
Código	V09G290V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso			
Profesorado	García Vázquez, José Manuel Mandado Vazquez, Alfonso			
Correo-e	amandado@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Fundamentos de empresa			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer que é a empresa, que clases de empresas existen e cales son os seus obxectivos	CE6
Comprender a empresa como un sistema formado por subsistemas que se interrelacionan	CT4
Adquirir técnicas para realizar unha análise da empresa e da súa contorna	CT7
Coñecer os conceptos fundamentais da xestión de empresas.	CT3
Coñecer e saber aplicar os criterios básicos para tómaa de decisións nas empresas	CT5
Dominar as principais técnicas dispoñibles na actualidade para a análise das decisións no ámbito das operacións	CT5
Comprender a estrutura económico-financeira da empresa e o concepto de equilibrio económico-financeiro	CT5 CT7
Coñecer as principais fontes de financiamento da empresa	CT3 CT5
Coñecer e saber aplicar os criterios de selección de investimentos	CT1 CT7

Comprender os conceptos de marketing e dirección de marketing	CT5 CT7
Ser capaz de definir o mercado da empresa e de analizar a situación de devandito mercado	CE6 CT10
Coñecer as variables do marketing-mix e utilízalas para a adopción de decisións comerciais eficientes	CE6 CT1
Capacidade de traballar en equipo	CT4 CT7
Habilidades, tanto orais como escritas, para argumentar de forma coherente e intelixible	CT1 CT3 CT5 CT7

### Contidos

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

### Planificación docente

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

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

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avalíanse os contidos teóricos impartidos na aula.	10	CE6
	Avalíanse todos os Resultados de aprendizaxe da materia		CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase a resolución de casos prácticos ou problemas baseados na teoría.	90	CE6
	Avalíanse todos os Resultados de aprendizaxe da materia		CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

A avaliación continua constará dun conxunto de probas planificadas e desenvolvidas ao longo do curso, tanto nas clases de teoría como nas de prácticas, que se completará cunha proba final que cubrirá total ou parcialmente a materia. O peso das tarefas avaliadas na cualificación final será dun 50% para os alumnos que obteñan a máxima cualificación en ditas tarefas. Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten

obligación de repetírlas.

O estudante ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada tarefa nun prazo razoable tras a súa realización ou entrega. A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

2. Para superar a avaliación continua o alumno deberá superar as probas realizadas, haber entregado as tarefas propias da materia e realizar as prácticas da materia. Os alumnos que non superen a avaliación continua terán que ir ao exame final coa totalidade da materia.

Os alumnos que superasen as probas da avaliación continua terán que realizar unha proba final reducida que suporá un 50% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (o 50% restante).

Os alumnos que non realizasen as probas de avaliación continua ou non as superaron terán que realizar unha proba total de toda a materia. Nesta proba avaliaranse todos os contidos desenvolvidos na materia (clases teóricas, prácticas de laboratorio e traballo).

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 15/05/2018

- Convocatoria extraordinaria xullo: 29/06/2018

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Carmen Ortega, Francisco Paéz, Productos y servicios financieros y de seguros básicos, 2ª ed., Algaida, 2006,

Suárez Suárez, Andrés S., Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa, Pirámide, 2005,

Francisco Mochón y Rafael Isidro, Diccionario de términos financieros y de inversión, McGraw Hill, 2006,

Juan Gómez Aparicio y otros, Productos y servicios financieros, Pirámide, 2005,

### **Bibliografía Complementaria**

E. Bueno Campos, Curso básico de economía de la empresa, Pirámide, 2004,

Eduardo Martínez Abascal, Finanzas para directivos, McGraw Hill, 2012,

---

## **Recomendacións**

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

Materia	Física: Física II			
Código	V09G290V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Pérez Vallejo, Javier Testa Anta, Martín Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	<a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>			
Descrición xeral	Física 2 é unha materia fundamental que consta de 6ECTS e que ten unha función clara de ponte que adecúa os coñecementos en Física cos que teoricamente o alumnado accede á ETS de Enxeñeiros de Minas. Así mesmo os contidos da materia, equilibrados en canto aos aspectos teóricos e prácticos, serven de enfoque e referente para boa parte das materias científico-tecnolóxicas da Titulación. Algúns dos créditos da materia abordan contidos máis específicos necesarios para proporcionar unha base ampla de coñecementos que permita o desenvolvemento apropiado nun mundo actual altamente tecnificado, facilitando a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo das enxeñarías e cun enfoque concreto para os titulados da ETS de Enxeñeiros de Minas. Esta materia ten como competencia específica a comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Óptica e do Electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo.	CE4 CT1
Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo.	CT3
Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo.	CT4

Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo. CT5

Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico. CT10

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

### **Planificación docente**

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

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

### **Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa temática da materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico da teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través dos diversos laboratorios.
Titoría en grupo	Tempo reservado por cada docente para atender e resolver as dúbidas do alumnado coa función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe.



**Atención personalizada**

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

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminarios	Memoria de Traballo. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CT3 CT4 CT5 CT10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Coñecer os fundamentos do proceso experimental utilizado cando se traballa coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	15	CE4 CT3 CT4 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de 3 exercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Desenrolar solucións prácticas a fenómenos e situacións - problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo. Comprender que o coñecemento científico xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía e unido ás características e necesidades da Sociedade en cada momento histórico.	35	CE4 CT1 CT3 CT5 CT10

Sesión maxistral	Exame escrito de 12 cuestións de resposta curta. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Óptica e do Electromagnetismo. Saber avaliar informacións procedentes de distintas fontes para formarse una opinión propia que lles permita expresarse criticamente sobre problemas científicos e tecnolóxicos actuais relacionados coa Óptica e do Electromagnetismo.	35	CE4 CT1 CT5
---------------------	--	----	-------------------

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

Calendario de exames:

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

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

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

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

---

### Outros comentarios

Recoméndanse os seguintes coñecementos previos: Coñecementos básicos de álgebra trigonométrica, complexa e vectorial así como de cálculo diferencial e integral de funcións de variable real.

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

Materia	Informática: Estatística			
Código	V09G290V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Energía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Villaverde Taboada, Carlos			
Profesorado	Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	carlosvt@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os principais modelos de estatística aplicados na enxeñaría, co software correspondente.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría	- saber
CE8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética / ser ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir os coñecementos básicos para o uso e programación de ordenadores.	CE3
Adquirir habilidade na xestión de bases de datos.	CT4 CT7
Comprender os aspectos básicos da Estatística e do manexo de bases de datos.	CE3 CE8 CT10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con fenómenos aleatorios.	CE8 CT7
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de control de procesos e fiabilidade de compoñentes.	CT3 CT5 CT7 CT10
Afondar nas técnicas de modelización de fenómenos aleatorios e predición de variables.	CT1 CT7

Adquirir habilidades no uso de programas informáticos con aplicación en enxeñaría.

CE3  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT10

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos espaciais.

CT5  
CT7

## Contidos

### Tema

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

## Planificación docente

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

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Utilízase software específico para tratamento de datos: fundamentalmente R-Commander (software libre) e unha introdución ó SPSS.

Prácticas autónomas a través de TIC      Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de maneira autónoma.

### Atención personalizada

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

### Avaliación

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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Na avaliación de xullo (Convocatoria Extraordinaria) manteráanse as mesmas porcentaxes para os tests, gardando a cualificación obtida nas "Prácticas autónomas a través de TIC" da Convocatoria Ordinaria.

#### DATAS DOS EXAMES

Convocatoria Fin de Carreira: 18 setembro de 2017

Convocatoria Ordinaria: 22 maio 2018

Convocatoria Extraordinaria: 25 xuño 2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

---

### **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

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

---

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

Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V09G290V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Álvarez Vázquez, Lino José			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José			
Correo-e	lino@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia de Cálculo II do Grao en Enxeñaría da Enerxía proporciónase formación básica e común á rama da enxeñaría. Tal e como consta na memoria do grao, tras finalizar o cuadrimestre o alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse co manexo e resolución de ecuacións diferenciais de primeira orde e superior. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización	- saber
CE7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de Enxeñaría.	- saber facer
CE9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

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

**Contidos**

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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



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

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

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

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

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

Calendario de exames:

Fin de carreira: 20/09/2017

Convocatoria ordinaria 2º período: 24/05/2018

Convocatoria extraordinaria xullo: 04/07/2018

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

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

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

---

**Bibliografía Básica**

---

J. Stewart, Cálculo: Conceptos y contextos, 3ª edición, Thomson, 2010, México, D.F.

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

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

---

**Bibliografía Complementaria**

---

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

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Xeoloxía</b>				
Materia	Xeoloxía			
Código	V09G290V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Díez Ferrer, José Bienvenido			
Profesorado	Bernabéu Tello, Ana María Díez Ferrer, José Bienvenido Gago Duport, Luís Carlos Méndez Martínez, Gonzalo Benito			
Correo-e	jbdiez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos sobre as diferentes ramas da Xeoloxía para incorporar estes coñecementos científicos e técnicos ao servizo das necesidades humanas, é dicir, para desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións problemáticas relacionadas coa enxeñaría.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE37	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía doterreno e súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura 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

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da dinámica da Terra	CE37 CT1
Coñecer os aspectos básicos da xeoloxía histórica e rexional	CE37 CT1
Desenvolver solucións prácticas a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá en xeral e en particular os propios da xeoloxía e hidroxeoloxía	CE37 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir habilidades no manexo, interpretación e elaboración de cartografía xeral e temática	CE37 CT5 CT7

<b>Contidos</b>	
Tema	
TEMA 1: ESTRUCTURA E COMPOSICIÓN DA TERRA	Modelo xeoquímico (Cortiza, Manto e Núcleo). Modelo dinámico (Litosfera, Astenosfera, Mesosfera e Endosfera). Tectónica de Placas.

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

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

## Avaliación

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

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### Convocatoria Ordinaria

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

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

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

Para poder examinarse en calquera das dúas convocatorias é necesario realizar as prácticas de laboratorio e entregar as súas correspondentes memorias e resultados. A asistencia é obrigatoria, aqueles alumnos que non superen o 70% de asistencia multiplicarán a nota final por 0,5.

#### *Convocatoria Extraordinaria*

Modalidades.

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

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

#### *Alumnos repetidores*

NON se gardarán cualificacións dun ano para outro.

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

#### Calendario de exames:

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

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

---

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrotecnia**

Materia	Electrotecnia			
Código	V09G290V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Profesorado	Feijóo Lorenzo, Andrés Elías Garrido Suárez, Carlos González Estévez, Emilio José Antonio			
Correo-e	afeijoo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Electrotecnia			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética / ser ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.	CE16 CT1
Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.	CT3 CT5
Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparelaxe	
Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.	CE16 CT3
Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.	CT5
Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.	CT6 CT7
Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.	CT10

**Contidos**

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

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	27.5	84.5	112
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	8	28
Prácticas de laboratorio	5	5	10

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas



Sesión maxistral	Proba escrita (exame final).	100	CE16
	Resutados da aprendizaxe:		CT1
	Dominar a análise de circuitos eléctricos monofásicos e trifásicos en réxime permanente.		CT3
	Coñecer o funcionamento dos sistemas eléctricos de potencia, actividades de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.		CT5
			CT6
	Coñecer os elementos dunha rede de distribución: liñas, cables e aparellaxe		CT7
	Coñecer o fundamento básico de funcionamento das máquinas eléctricas.		CT10
	Coñecer os sistemas electrónicos de control de máquinas eléctricas.		
	Coñecer e dominar os aspectos básicos de deseño de instalacións de baixa tensión.		
	Coñecer a normativa aplicable aos sistemas eléctricos de alta tensión.		

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

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

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

- 1) Dúas probas, que consisten na resolución dun exercicio similar aos propostos nos grupos B cada unha. A nota media destas probas poderá engadir 1 punto á nota final.
- 2) Entrega de memorias de prácticas de laboratorio dos grupos C, que poderán sumar ata 0,5 puntos á nota final.

#### Datas dos exames:

Convocatoria fin de carreira: 06/09/2017

Convocatoria ordinaria 1º período: 18/12/2017

Convocatoria extraordinaria de xullo: 13/06/2018

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

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

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

### **Recomendacións**

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

Física: Física II/V09G290V01202

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica e transmisión de calor**

Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V09G290V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Termodinámica e transmisión de calor.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CE10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT3	Propor 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.
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.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos.	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7
Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

### Contidos

Tema	
EXERXÍA	EXERXÍA
CICLOS TERMODINÁMICOS	CICLOS MOTORES CICLOS FRIGORÍFICOS
MOTORES TÉRMICOS	MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN TURBINAS DE VAPOR E DE GAS
MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR	MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN	TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL NON ESTACIONARIA
TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN	RADIACIÓN TÉRMICA RADIACIÓN SOLAR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN	FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DA CONVECCIÓN FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO
MESTURAS NON REACTIVAS	MESTURAS NON REACTIVAS

### Planificación docente

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

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

**Metodoloxía docente**

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

**Atención personalizada**

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

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exergía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>	10	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8

Resolución de problemas e/ou exercicios	Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios.	15	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>			
Prácticas de laboratorio	Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais.	5	CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT8
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b> Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>			

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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

O exame da Xullo valorarase sobre dez

Calendario de exames:

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

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

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

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

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

Çengel, Yunus A., Termodinámica, 8ª edición, McGraw-Hill, 2015, México, D.F.

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

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

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706

Tecnoloxía de combustibles alternativos/V09G290V01703

Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

---

**Outros comentarios**

---

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

---

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

Materia	Tecnoloxía de materiais			
Código	V09G290V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Figueroa Martínez, Raúl Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, común a Rama de Minas e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ós alumnos, os fundamentos da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, centrándonos na relación estrutura interna - propiedades - procesado dos materiais.</p> <p>Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.</li> <li>• Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.</li> <li>• Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.</li> <li>• Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos.</li> <li>• Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais.</li> <li>• Adquirir habilidade na realización de ensaios.</li> <li>• Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos.</li> <li>• Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.</li> </ul>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	CE11 CT1 CT7



Comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.	CE11 CT1 CT7
Comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.	CE11 CT4 CT5
Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	CE11 CT1 CT4 CT5 CT7 CT10
Capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.	CT4 CT5
Adquirir habilidade na realización de ensaios.	CT4 CT5

## Contidos

Tema	
TEMA I. INTRODUCCIÓN	A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións. Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo. Interrelación estrutura - propiedades - técnicas de procesado. Introdución ao concepto de deseño e selección de materiais.
TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES	Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais. Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente. Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP. Índices de Miller e direccións. Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN	Defectos puntuais. Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións. Defectos superficiais. Difusión. Mecanismos. Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). Casos prácticos.
TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	Deformación elástica. Módulo de Young. Deformación plástica. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. Ensaos de flexión e compresión para materiais fráxiles. Dureza: significado. Ensaos de dureza. Ensaos de impacto: tenacidade. Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura. Ensaos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica. Deformación por maclaxe. Endurecemento por deformación: traballado en frío. Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓN EN ESTADO SÓLIDO	Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento. Endurecemento por diminución de tamaño de gran. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación. Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida. Curvas de enfriamento: para materiais puros e para aliaxes. Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritéctica. Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación. Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide. Introdución ós diagramas ternarios.

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

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

## Avaliación

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

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 21/12/2017

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 20/06/2018

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

---

### **Recomendacións**

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

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Resistencia de materiais/V09G290V01304

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Informática: Estadística/V09G290V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

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

Materia	Resistencia de materiais			
Código	V09G290V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	García González, Marcos			
Profesorado	García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pérez Riveiro, Adrián			
Correo-e	marcos.g.glez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Obxectivo da materia: Calcular tensións e deformacións xeradas en elementos resistentes elásticos sometidos a accións exteriores			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais	CE13 CT1 CT9
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable	CE13 CT1 CT3
Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles	CE13
Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico	CE13
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan	CE13 CT3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra e en estruturas isostáticas sinxelas	CE13 CT3
Coñecer as deformacións de elementos varra e dalgunhas estruturas isostáticas sinxelas	CE13 CT3
Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos	CE13 CT3
Coñecer o fenómeno do pandeo	CE13 CT1 CT3 CT9
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos varra	CE13 CT3

**Contidos**

Tema	
Introducción á materia	Xeneralidades Definicións
Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade  Tensións en sólidos elásticos (Vector tensión, compoñentes intrínsecas do vector tensión, matriz de tensións, tensións e direccións principais, círculos de Mohr en tensións)  Deformacións (Matriz de deformación, deformacións principais, vector deformación unitaria, compoñentes intrínsecas do vector deformación unitaria, círculos de Mohr en deformacións)  Relacións entre tensións e deformacións  Elasticidade bidimensional (Estado de deformación plana, Estado tensional plano, Depósitos de parede delgada)
Criterios de fallo	Criterio da tensión normal máxima Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridade
Tracción-compresión	Tracción e compresión isostática. Cálculo de tensións e deformacións.  Tracción e compresión hiperestáticas.  Tensións orixinadas por variacións térmicas ou defectos de montaxe.
Cortadura	Aplicación ao cálculo básico de unións
Diagramas de solicitacions	Solicitacions. Relación entre esforzo cortante, momento flector e densidade de carga Diagramas de solicitacions Concepto de deformada ou elástica
Flexión	Tipos de flexión Flexión pura. Tensión de Navier Flexión desviada Flexión simple. Fórmula de Zhuravski  Ecuación da elástica. Aplicación a algúns casos particulares Teoremas 1º, 2º, 3º e 4º de Mohr  Efecto do esforzo cortante na deformación das vigas.  Simetría e antisimetría.  Flexión hiperestática. Método xeral de cálculo.  Vigas continuas
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitaciones compostas	Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular. Cálculo de tensións e de deformacións.  Concepto de centro de cortadura.  Flexión composta en corpos de pouca esbeltez. Cálculo de tensións e determinación da liña neutra.  Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.

**Planificación docente**

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

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumno.
Estudos/actividades previos	<p>Actividades previas ás clases de aula.</p> <p>Exporanse exercicios cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.</p> <p>Estes exercicios deberán subirse á plataforma de teledocencia no prazo estipulado para iso.</p> <p>A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.</p>
Sesión maxistral	<p>Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.</p> <p>Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indícase na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula. Tras a súa realización deberase facer unha análise dos resultados obtidos. Recollerase un informe das mesmas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.
Seminarios	<p>Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.</p> <p>Distribuiranse en tres sesións ao longo do curso.</p>

**Atención personalizada**

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

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

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>Valorarase a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Só se terá en conta a cualificación derivada da entrega dos informes, se estes representan o 50% ou máis da totalidade. Para que a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio sómese á alcanzada no exame, será necesario obter en leste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación das prácticas verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de ""Outros comentarios e segunda convocatoria"" da guía.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra e en estruturas isostáticas sinxelas</p> <p>Coñecer as deformacións de elementos varra e dalgunhas estruturas isostáticas sinxelas</p> <p>Aplicar o coñecemento adquirido sobre deformacións á resolución de problemas hiperestáticos</p> <p>Coñecer o fenómeno do pandeo</p>	10	CT1 CT3 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos varra</p>	80	CE13 CT1 CT3 CT9
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	<p>Exporanse exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos. Para que a cualificación obtida nestas probas sómese á alcanzada no exame, será necesario obter en leste unha puntuación mínima de 4/10.</p> <p>A cualificación desta actividade verase afectada o coeficiente que se explica no apartado de ""Outros comentarios e segunda convocatoria"" da guía.</p> <p>Resultados de aprendizaxe: Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.</p> <p>Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.</p> <p>Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais</p> <p>Coñecer as relacións entre as diferentes solicitaciones e as tensións que estas orixinan</p>	10	CE13

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

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



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

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

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

Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

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

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

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

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

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

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

A data e os lugares de realización dos exames das convocatorias común e extraordinaria fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 04/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 18/06/2018

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

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

### **Bibliografía Complementaria**

---

## **Recomendacións**

---

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

---

### **Outros comentarios**

Coñecementos previos necesarios: Vectores, centros de gravidade e momentos de inercia.

---

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

Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V09G290V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro Quicler Costas, Antonio			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Requírense coñecementos previos de matemáticas, ecuacións diferenciais, física e mecánica. Trátase de obter coñecemento e comprensión dos principios básicos da Mecánica de Fluídos necesarios para analizar calquera sistema no que un fluído sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en deseño de maquinaria hidráulica, lubricación, sistemas de calefacción e ventilación, deseño de instalacións de canalizacións para o transporte de fluídos, estudos de modelos, medios de transporte, aerodinámica de estruturas e edificacións e estudos de modelizacións utilizando a mecánica de fluídos computacional.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Fluídos e Hidráulica	CE15 CT1 CT3 CT4
Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica.	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5

Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos.	CE15 CT3 CT4 CT5 CT10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos.	CE15 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	CE15 CT2 CT5 CT10

### Contidos

#### Tema

I. FLUÍDOS.CONCEPTOS FUNDAMENTAIS.	1. Tensión de cortadura. 2. Fluído como medio continuo. 3. Características dos fluídos. 4. Viscosidade. 5. Esforzos sobre un fluído.
II. ESTUDO XERAL DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS.	1. Campo de velocidades. 2. Liñas de corrente. 3. Clases de fluxos. 4. Sistemas e volumes de control. 5. Integrales estendidas a volumes fluídos. 6. Ecuación de continuidade. 7. Ecuación de conservación da cantidade de movemento. 8. Lei de Navier-Poisson. 9. Ecuación da enerxía aplicada a volumes de control.
III.ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA.	1. Parámetros adimensionais. 2. Natureza da análise dimensional. 3. Teorema Pi de Buckingham. 4. Grupos adimensionais de importancia en Mecánica de Fluídos. 5. Semellanza.
IV. MOVEMENTO LAMINAR.	1. Introducción. 2. Movemento laminar permanente. 3. Efecto de lonxitude finita do tubo. 4. Perda de carga. 5. Estabilidade de corrente laminar.
V. MOVEMENTO TURBULENTO.	1. Introducción. 2. Perda de carga. 3. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxe.
VI.MOVEMENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCIÓN VARIABLE.	1. Introducción. 2. Perdas menores. 3. Tubaxe axustada a unha bomba. 4. Tubaxe ramificadas. 5. Tubaxe en serie. 6. Tubaxe en paralelo. 7. Redes de tubaxe.
VII.FLUXO PERMANENTE EN CANLES.	1. Introducción. 2. Clasificación de fluxos con superficie libre. 3. Xeometrías. 4. Ecuacións para fluxo uniforme. 5. Sección máis eficiente. 6. Conceptos de enerxía en fluxos por canle aberta. 7. Sección transversal xeneralizada. 8. Utilización da ecuación da enerxía en transicións. 9. Perdas de enerxía. 10.Medición de fluxo. 11.Ecuación de cantidade de movemento. 12.Salto hidráulico.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As medicións e os resultados destas, pedidos na memoria de cada práctica, serán avaliados co 15% do total da nota. A entrega das memorias será obrigatoria.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Flúidos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	10	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exame final e será realizada unha vez finalizadas as clases.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos da Mecánica de Flúidos e Hidráulica. Capacidade para a aplicación deses coñecementos básicos na resolución de problemas de Mecánica de fluídos e hidráulica. Coñecer os procesos experimentais máis utilizados cando se traballa con fluxos de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de fluxos de fluídos. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos problemas industriais onde o fluído é o medio de traballo.	80	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do cuadrimestre realizarase polo menos unha proba presencial escrita de resolución de problemas e/ou casos prácticos totalizando un 10% da nota.	10	CE15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
---	---	----	---

---

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

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

Calendario de exames:

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

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

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

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

---

### **Recomendacións**

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Enxeñaría mecánica/V09G290V01405

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física: Sistemas térmicos</b>				
Materia	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G290V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vázquez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Vázquez Vázquez, Manuel			
Correo-e	mvazquez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiran os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos enxeñerís onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

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

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

CE4  
CT3  
CT4

Profundar nas técnicas de análises de procesos.

CE4  
CT2  
CT4

### Contidos

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

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



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

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

Na convocatoria de Xullo o exame puntuará sobre dez.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 13/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 26/06/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

---

**Bibliografía Básica**

---

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

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

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503

Enxeñaría nuclear/V09G290V01605

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706

Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Mecánica de fluídos/V09G290V01305

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeomática**

Materia	Xeomática			
Código	V09G290V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Liñares Méndez, Patricia			
Profesorado	Liñares Méndez, Patricia			
Correo-e	plinhares@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia búscase que os alumnos adquiren conceptos relacionados coa utilización de diferentes tipos de sensores (topográficos, fotogramétricos e LiDAR, sistemas de navegación por satélite) para a elaboración de mapas e planos en diferentes soportes como os SIX.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CE14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas	CE14 CT1 CT3 CT7
Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos	CE14 CT1 CT5 CT7
Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos	CE14 CT1 CT3 CT7
Manexar os principais instrumentos topográficos.	CE14 CT1 CT3 CT4 CT7

Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos.

CE14  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5  
CT7

Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas

CE14  
CT1  
CT3  
CT7

## Contidos

Tema

Fundamentos de Cartografía e Xeodesia. Fontes de captura de información para a elaboración de planos topográficos	Concepto de Xeodesia. Xeoide e elipsoide terrestre. Concepto de Cartografía. Coordenadas Xeográficas e cartográficas. Sistemas de referencia. Datum. Sistemas de proxección cartográficos. Sistema UTM. Fontes de datos en soportes clásicos, soporte digital e en rede. Información dispoñible a través de Internet
Fundamentos dos Sistemas de información Xeográficos, SIX	Fundamentos dos SIX. Almacenamento de datos. Datos raster e vectorial. Etapas nun proxecto SIX. Funcións de análise. Infraestructuras de datos espaciais, IDE. SIX web. Recursos cartográficos.
Fundamentos da fotogrametría aérea e terrestre	Principios de fotogrametría, conceptos básicos, relacións espaciais imaxe - espaciais 3D. Método xeral da fotogrametría. Proceso fotogramétrico, orientación relativa e absoluta. Cámaras fotogramétricas, calibración. Restituidores fotogramétricos. Rectificación e ortofotografías. Levantamento fotogramétrico. Planeamento e proxecto de voo.
Introducción os sensores LiDAR	Introducción os sistemas de escaneado láser. Fundamentos dos sensores LiDAR terrestres, móbiles e aerotransportados.
Fundamentos da Topografía. Instrumentos topográficos e métodos	Conceptos clave, escalas, límites de percepción visual, sistemas de unidades, planimetría e altimetría. Instrumentos simples e compostos. Radiación e itinerarios planimétricos e altimétricos. Erros.
Sistemas Globais de Navegación por Satélite, GNSS	Sistemas de navegación existentes: GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS. Descrición do sistema, compoñentes, método de funcionamento. Aspectos xeodésicos. Métodos de medición cos sistemas GNSS, precisións obtidas.

## Planificación docente

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

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado.

Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.
Titoría en grupo	Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

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

### Avaliación

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

Informes/memorias de prácticas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos.  Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos necesarios para a elaboración de planos a diferentes escalas. Dominar as técnicas actualmente existentes para a toma de datos en campo mediante a utilización de diferentes tipos de sensores, que permitan a elaboración de mapas e planos. Coñecer as técnicas topográficas para toma de datos. Manexar os principais instrumentos topográficos. Coñecer as técnicas fotogramétricas para a toma e procesamento de datos. Adquirir capacidades para, a partir de diferentes fontes de datos, obter nubes de puntos que posteriormente permitan confeccionar planos a diferentes escalas.	20	CE14 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
--------------------------------	--	----	---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación de xullo seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que a realizada en Maio.

Calendario de exames:

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

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G290V01601

Enerxías alternativas fluidodinámicas/V09G290V01704

Explotación sostible de recursos enerxético-mineiros/V09G290V01803

Obras, replanteos e procesos de construción/V09G290V01802

Proxectos/V09G290V01801

Traballo de Fin de Grao/V09G290V01991

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnología ambiental/V09G290V01402

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

---

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

Materia	Tecnoloxía ambiental			
Código	V09G290V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Profesorado	Barrionuevo Gimenez, Rafael			
Correo-e	rbarrio@uvigo.es			
Web	<a href="http://ambiental.uvigo.es">http://ambiental.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Visión xeral da tecnoloxía ambiental.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.	- saber - saber facer - 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
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------



Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Profundar nas técnicas de realización dun EIA	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

---

### Contidos

Tema

---

PROXECTOS AMBIENTAIS.  
E.I.A.

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

---

Xeneralidades sobre Residuos urbanos

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

---

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

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

---

Residuos sanitarios sólidos	<p>Introdución.</p> <p>Problemática actual dos residuos sanitarios sólidos.</p> <p>Política e lexislación na Unión Europea.</p> <p>Clasificación e definición dos residuos sanitarios sólidos.</p> <p>Riscos derivados dos residuos sanitarios sólidos.</p> <p>Envasado dos residuos sanitarios sólidos.</p> <p>Tratamento e eliminación dos residuos sanitarios sólidos.</p> <p>Residuos radioactivos sólidos.</p> <p>Residuos citostáticos.</p> <p>Plantas incineradoras de residuos sólidos sanitarios</p>
RESIDUOS RADIOACTIVOS DE ALTA ACTIVIDADE	<p>Introdución</p> <p>Almacenamento en formacións xeolóxicas profundas</p> <p>Deseño conceptual do repositorio</p> <p>Residuos considerados: formas e cantidades.</p> <p>Almacenamento en formacións graníticas.</p> <p>O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.</p> <p>Características do repositorio: Descrición xeral</p> <p>Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio</p> <p>Custos.</p> <p>Almacenamento en formacións salinas.</p> <p>O emprazamento de referencia: idoneidade e formación aloxante.</p> <p>Características do repositorio.</p> <p>Descrición xeral: Cápsula, Instalacións de superficie, Instalacións subterráneas, Operación do repositorio, Clausura do repositorio, A seguridade do repositorio: observacións xerais, seguridade operacional, seguridade post-clausura.</p> <p>Custos.</p>
INTRODUCCIÓN Á CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	<p>Aspectos xerais</p> <p>A circulación xeral atmosférica</p> <p>Ciclóns e anticiclóns</p> <p>Conceptos e criterios de emisión e inmisión</p> <p>Conceptos e criterios de difusión: Introdución, Principais criterios de difusión, Fórmulas de sobreelevación de penachos, Fundamentos teóricos</p> <p>Introdución á altura da capa de mestura. O sol. Coordenadas uranográficas e azimutales. Ángulo sidéreo. Ángulo no polo elevado. Horizontes.</p> <p>Métodos e procesos de cálculo. Índices de radiación neta IRN. Ecuación do tempo. Ecuacións solares e triángulo de posición. Horas. Horario dunha estrela. Declinación solar. Azimut. Almanagues. Orto, ocaso e meridiana solar.</p> <p>Avaliación da difusión atmosférica de contaminantes: Obxecto, Ámbito de aplicación, Fórmulas de cálculo</p> <p>Sistemas de eliminación de particular en efluentes gaseosos contaminados.</p> <p>Sistemas de eliminación de contaminantes gaseosos nos efluentes.</p> <p>Custos asociados ao tratamento de efluentes gaseosos contaminados.</p> <p>Prevención da contaminación atmosférica.</p> <p>Control e Vixilancia Medio Ambiental</p>
AUGAS INDUSTRIAIS	<p>Introdución ás augas residuais Industriais.</p> <p>Augas industriais e aproveitamento dos residuos industriais.</p> <p>Introdución á modelización e simulación de procesos ambientais.</p> <p>Lexislación ambiental na industria.</p>
CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL DO MAR E ACCIDENTES MAIORES	<p>Ventos e correntes no mar.</p> <p>Posicionamento e velocidade. Cálculos con vento e corrente: Trigonometría e números complexos. Apartamiento. Deriva. Distancias. Loxodromía e Ortodromía.</p> <p>Seguimento de manchas e loita contra a contaminación.</p> <p>Accidentes: Explosións, radiación térmica, distancias</p>

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	12.5	45	57.5
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	5	10

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Composta por: - pizarra - vídeo e multimedia - presentacións
Estudo de casos/análises de situacións	Dispónse dunha gran cantidade de casos que foron subidos á nube de tecnoloxías do medio ambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.es">https://nubetecma.uvigo.es</a> . Acceso desde o servidor
Prácticas en aulas de informática	Estarán conformadas por casos e exemplos prácticos subidos á nube de tecnoloxías do medioambiente. <a href="https://nubetecma.uvigo.es">https://nubetecma.uvigo.es</a>
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realizaranse de acordo coa dispoñibilidade.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB. A maiores ten gran número de exemplos na nube que lle axudan a orientarse segundo as situacións e casos.
Prácticas en aulas de informática	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.
Saídas de estudo/prácticas de campo	O alumno dispón de titorías personalizadas no horario oficial. Así mesmo tamén as pode solicitar a través do formulario WEB.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medioambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	40	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Estudo de casos/análises de situacións	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medioambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.	25	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Prácticas en aulas de informática	<p>A prácticas da aula de informática constan de varios bloques:</p> <p>B1. Civil 3D. Obxectivo: levantamentos MDT tridimensionais, comandos básicos, intercambio de ficheiros ASCII e bases de datos</p> <p>B2. Excel. Obxectivo: Coñecementos básicos de excel. Importar e exportar datos</p> <p>B3. Project. Obxectivo. Enlazar con Excel, bases de datos e Civil 3D</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.</p>	25	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Saídas de estudo/prácticas de campo	<p>Con esta metodoloxía prepárase en grupo en E.I.A.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en Técnicas ambientais. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de Xestión da calidade total. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con ferramentas informáticas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos problemas medioambientais. Profundar nas técnicas de realización dun EIA. Coñecer as novas técnicas de minería de datos medio ambientais e materia de seguridade. Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de datos ambientais.</p>	10	CE17 CT2 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### MÉTODODOCENTE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Bolonia es un sistema basado en la práctica.

En las clases teóricas se explica la teoría indispensable para la realización de problemas.

Por lo tanto son clases prácticas dónde se resuelven casos (problemas).

Su asistencia es **altamente recomendable**

. No obstante existe control de asistencia.

El sistema de evaluación será mediante un único **EXAMEN FINAL**

Las prácticas se pueden aprobar, bien por asistencia (85% de las mismas) o bien realizando un examen final de prácticas.

Los alumnos repetidores no tendrán que volver a realizar las prácticas

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

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

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

### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Nelson L. Nemerow/Avijit Dasgupta, Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Diaz de Santos, 1998,  
Carlos López Jimero, Osvaldo Aduvire, Manual de Construcción y Restauración de Escombreras, U.D.Proyectos ETSI Minas de Madrid, 2006,  
Jean Meus, Astronomical Algorithms, 2º, Willman-Nel, 1998,  
Michael D.LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans, Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras, Mc Graw Hill,

---

## Recomendaciones

---

### Materias que se recomienda ter cursado previamente

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G290V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Mecánica de flúidos/V09G290V01305

Física: Física I/V09G310V01102

---

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

Materia	Mecánica de solos			
Código	V09G290V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	<a href="http://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 ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rochas.</p> <p>Os coñecementos a adquirir nesta materia vanse a centrar en comprender os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rochas. Coñecer o proceso experimental de caracterización, clasificación e ensaios de resistencia e consolidación en solos e rochas. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o deseño de muros de contención e cimentacións.</p> <p>Estas nocións de carácter tanto teórico como práctico, deben permitir ao alumno resolver problemas reais e comprender que a tecnoloxía desenvolvida neste ámbito, aínda que se basea nos coñecementos científicos, ten como obxectivo primordial tomar decisións de deseño e resolver problemas nun contexto no que a variabilidade dos parámetros de entrada inflúen moi significativamente nos resultados, ao proxectarse as obras nun medio natural.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE12	Coñecemento de geotecnia e mecánica de chans e de rochas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber
CT3	Propor 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 ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar /
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 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 sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber - Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- 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

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade de consultar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no ámbito da xeotecnia e a mecánica de solos e rocas.	CE12 CT5 CT6 CT7
Aplicar ao cálculo e deseño, os aspectos básicos das leis da elasticidade, elasto-plasticidade, fluxo de auga en medios continuos, consolidación e resistencia que rexen o comportamento dos solos e rocas.	CE12 CT3 CT7 CT8
Caracterizar, clasificar e interpretar ensaios experimentais de resistencia e consolidación en solos rocas.	CE12 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10
Deseño de muros de contención e cimentacións.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Aplicación de técnicas básicas para o deseño de noiros e obras subterráneas en roca.	CE12 CT2 CT5 CT8 CT9
Resolver problemas reais a partir de datos fornecidos polo profesor.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT7
Tomar decisións de deseño e resolver problemas en base aos coñecementos científicos adquiridos.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Asimilación do concepto base da mecánica de rocas e solos: o enxeñeiro non selecciona os materiais senón que debe aproveitar na mellor maneira posible o que o terreo lle dá (apego á Natureza), e a influencia da variabilidade dos parámetros de entrada nos resultados finais.	CE12 CT1 CT2 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9



Resolver problemas adecuándose ás especificidades de proxecto, amoldándose ás circunstancias concretas.

CE12  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

### Contidos

Tema	
XEOTECNIA E MECÁNICA DE ROCHAS	Recoñecemento xeotécnico dos macizos rochosos. Comportamento e propiedades mecánicas das rochas, das discontinuidades e dos macizos rochosos.
DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN E PROPIEDADES ÍNDICE DOS SOLOS	Definición de solo e a súa orixe xeolóxica. Curvas granulométricas. Plasticidade dos solos. Límites de Atterberg. Clasificación dos solos (Casagrande, H.R.B.). Propiedades índice.
ESFORZO E DEFORMACIÓN NUNHA MASA DE SOLO	Principio de esforzo efectivo. Estado tensional nun punto dunha masa de solo. Estado tensional debido ao propio peso. Estado tensional debido as cargas aplicadas. Asentamentos elásticos.
TEORÍA DA FILTRACIÓN E FLUXO DE AUGAS SUBTERRÁNEAS	Fluxo estacionario. Fluxo de filtración ascendente. Fluxo baixo estruturas de contención. Fluxo a través de presas de terra.
TEORÍA DA CONSOLIDACIÓN E ANÁLISE DO ASENTAMENTO. RESISTENCIA AO CORTE	Teoría da consolidación vertical de Terzaghi. Ensaio de consolidación vertical. Análise de asentamentos. Precarga. Resistencia ao corte.
PRESIÓN LATERAL DE TERRAS E MUROS DE CONTENCIÓN	Estados activo e pasivo de Rankine. Estado de repouso. Muros de gravidade e en voladizo. Muros encibados e de gaviones. Muros de terra armada. Tablestacados e escavacións apuntoadas. Muros pantalla.
CIMENTACIÓNS	Carga admisible de cimentacións superficiais en arxila. Carga admisible de cimentacións superficiais en area. Ensaio de penetración in-situ. Deseño de cimentacións superficiais. Capacidade portante de pilotes de arxila. Capacidade portante de pilotes de area.
ESTUDOS XEOTÉCNICOS EN EDIFICACIÓN	Calicatas. Penetrómetros. Identificación de riscos. Redacción de informes.

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

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

## Avaliación

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

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na convocatoria ordinaria, a avaliación completa das prácticas de laboratorio require a asistencia ao laboratorio, a entrega dunha memoria grupal e a exposición e discusión en público dos principais resultados obtidos. Á súa vez, é obrigatoria a asistencia e resolución de exercicios/problemas propostos durante o curso para optar á cualificación total asociada a este epígrafe. En todo caso, a cualificación final será a suma das notas dos traballos propostos durante o curso (ata o 30%) e do exame (ata o 70%).

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

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

#### Calendario de exames:

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

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

---

### **Recomendacións**

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

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Resistencia de materiais/V09G310V01304

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

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría mecánica**

Materia	Enxeñaría mecánica			
Código	V09G290V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Esta materia desenvolve, entre outros, contidos que involucran os fundamentos de estática, cinemática e dinámica do sólido ríxido, mecanismos e máquinas.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7

Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas.	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7

### Contidos

Tema	
Introdución.	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea cinemática. Membros e pares cinemáticos. Clasificación. Esquemmatización, modelización e simboloxía. Mobilidade. Graos de liberdade. Síntese de mecanismos.
Análise xeométrica de mecanismos.	Introdución. Métodos de cálculo da posición. Ecuacións de peche de circuíto.
Análise cinemática	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciais.
Análise estática	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado.
Vibracións mecánicas.	Conceptos e definicións básicas. Sistemas de 1 e 2 G.L. Vibracións lonxitudinais. Vibracións torsionais. Movemento baixo a acción dunha forza Equilibrado de árbores curtas/longos. Equilibrado xeral de máquinas
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Engrenaxes. Trens de engrenaxes. Trens epicicloidais. Outros mecanismos.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos xerais. Levas Planas. Síntese de levas.
Introdución ao deseño de máquinas	Fases do deseño Códigos e normas Esfuerzo. Deformación Fatiga Introdución ao Método de Elementos Finitos

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	36	56
Titoría en grupo	5	0	5
Sesión maxistral	26	60	86
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais en grupos reducidos. Realización de experiencias de laboratorio e/ou resolución de casos.
Titoría en grupo	Repaso de conceptos e detección de posibles deficiencias na adquisición de coñecementos
Sesión maxistral	Clases centradas en contidos teórico-prácticos nas que se empregan medios tradicionais (lousa) e recursos multimedia con vídeos de simulación de mecanismos e sistemas mecánicos.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Atención do alumnado durante o horario de titorías
Prácticas de laboratorio	Atención do alumnado durante o horario de titorías
Titoría en grupo	Atención e seguimento en grupos reducidos

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valórase a asistencia e o seguimento das clases prácticas cun 20% da nota.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial. Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos. Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos. Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos. Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas.	20	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Avaliación dos coñecementos adquiridos mediante un exame teórico-práctico.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial. Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos. Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos. Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos. Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Ensaio de Máquinas.	80	CE18 CT2 CT4 CT6 CT7

---

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

---

A materia aprobábase se se obtén unha cualificación igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma:

1. A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática. A cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarse na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria.
2. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos.
3. O exame final terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/05/18
- Convocatoria extraordinaria xullo: 28/06/2018

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

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

---

---

## Bibliografía. Fontes de información

---

### Bibliografía Básica

Robert L. Norton, Diseño de Maquinaria, 1998 y posteriores, McGraw-Hill (Méjico)

Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke., Diseño en Ingeniería Mecánica, 5ª y posteriores, McGraw-Hill (Méjico)

### Bibliografía Complementaria

R.Calero y J.A. Carta., Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros., 1999 y posteriores, McGraw-Hill (Madrid)

---

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos**

Materia	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos			
Código	V09G290V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, Angeles			
Correo-e	admiguez@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, transmítenselles 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
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	- saber - saber facer
CE25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.	- saber - saber facer
CE26	Operacións básicas de procesos.	- saber - saber facer
CE27	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- 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.	CE24 CE25 CE26 CT1 CT3 CT5 CT10
Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas.	CE27 CT1 CT5 CT8 CT10
Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles.	CT1

### Contidos

Tema	
Tema 1.- Introducción	Introducción. Conceptos xerais.
Tema 2.- Balances de materia e enerxía	Balances de materia en sistemas en estado estacionario e non estacionario con e sen reacción química. Balances de enerxía en sistemas con reacción química.
Tema 3.- Operacións de separación	Operacións básicas basadas na transferencia de materia. Rectificación de mesturas líquidas Extracción líquido-líquido: contacto sinxelo e múltiple Absorción de gases.
Tema 4.- Reactores químicos	Reactores ideais isotérmicos: ecuacións de deseño. Introducción aos reactores catalíticos.
Tema 5.- Industria do gas natural e petróleo	Gas natural: especificacións e acondicionamento Fraccionamiento do petróleo. Reformado, craqueo, alquilación e coquización. Purificación de fraccións. Mesturado de produtos.
Tema 6.- Procesos petroquímicos	Compostos derivados do metano Compostos derivados do etileno Compostos derivados do propileno Compostos derivados do benceno
Tema 7.- Procesos carboquímicos: aproveitamento tecnolóxico do carbón	Pirogenación Hidroxenación Gasificación

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	44	76	120
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	40	60
Traballos de aula	6	3	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	20	24
Probas de resposta curta	2	10	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición 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.
Traballos de aula	Traballos sobor de problemas propostos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos poderán consultar ao profesor, nas horas de tutorías, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos de aula	Se traballará sobor problemas propostos	10	CE24
	Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos		CE25 CE26 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	A destreza acadada polos alumnos para resolver casos prácticos será avaliada mediante estas probas.	55	CE25 CE26
	Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos.		CT1 CT3 CT5 CT10
Probos de resposta curta	Exámen de preguntas curtas	35	CE27
	Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida de propiedades dos combustibles.		CT1 CT8 CT10

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

CON RESPECTO AO EXAME DE XULLO (2ª convocatoria), MANTERASE A CUALIFICACIÓN DOS TRABALLOS DE AULA

Calendario de exames:

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

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

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

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

#### **Bibliografía Básica**

Himmelblau, D.M., Basic principles and calculations in chemical engineering, 6, Prentice-Hall, 1996, México

McCabe, W.L. Smith J.C., Harriot P., Operaciones Unitarias en Ingeniería Química, 7, McGraw-Hill, 2007, México

Gary, J.H., Handwerk, G.E., Kaiser M.J., Petroleum refining technology and economics, 5, CRC Press, 2007, Boca Ratón

#### **Bibliografía Complementaria**

Ramos Carpio, M.A., Refino del petróleo, gas natural y petroquímica, 1, Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997, Madrid

Izquierdo, J.F., Costa, J., Martínez E., Izquierdo, M., Introducción a la Ingeniería Química: problemas resueltos de balances de materia y energía, 1, Reverté, 2011, Barcelona

### **Recomendacións**

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable**

Materia	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable			
Código	V09G290V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Araújo Fernández, Enrique José			
Profesorado	Araújo Fernández, Enrique José Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio			
Correo-e	earaujofdz@gmail.com			
Web	<a href="http://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 en EE e o Grao en ERME			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber - saber facer
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	- saber - saber facer
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía	- saber - saber facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	- saber - saber facer
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	- saber - saber facer
CE31	Loxística e distribución enerxética	- saber
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos	- saber - saber facer
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- 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
Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica	CE24 CE29 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais	CE23 CE24 CE29 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeneración de enerxía eléctrica	CE23 CE24 CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para su uso nunha central térmica	CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica	CE24 CE28 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoyan as investigacións máis recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica	CE28 CE29 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

**Contidos**

Tema

1.- Conversión e transporte de enerxía	- Fontes Enerxéticas - Estrutura do consumo - Previsión da demanda
2.- Combustibles e procesos de combustión	- Estudo da natureza e uso dos distintos combustibles: sólidos, líquidos e gaseosos - Estudo dos procesos de combustión
3.- Enerxías renovables para uso térmico	- Solar - Biomasa - RSU - Xeotérmica
4.- Caldeiras, fornos e queimadores	- Tipos de caldeiras - Balance enerxético e perdas en fornos - Queimadores por tipo de combustible
5.- Central térmica convencional	- Repaso ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton e Ciclo Combinado - Esquema dun central térmica convencional - Esquema dun central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrais. Impactos ambiental
6.- Tecnoloxía Solar térmica	- Aplicacións da enerxía solar térmica a baixa temperatura - Centrais termosolares
7.- Introducción ao Frío e ao Aire acondicionado	
8.- Introducción aos motores térmicos	

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Traballos tutelados	5	30	35
Prácticas de laboratorio	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	20.5	26.5
Sesión maxistral	50	80	130

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Organizarase unha vista a unha ou varias instalacións de interese dentro da Comunidade Autónoma de Galicia
Traballos tutelados	Ofrecerase a posibilidade de elixir unha central ou instalación real que utilice unha fonte enerxética concreta para o seu estudo, ata alcanzar un total de 8-10 instalacións do mesmo recurso. Cada Alumno deberá realizar unha descrición técnica e histórica de como se chegou ata o presente. A modo de exemplo as instalacións serán representativas dalgunha das seguintes tecnoloxías: - CENTRAL TERMICA DE CARBÓN - CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRAL DE COGENERACIÓN - CENTRAL DE CICLO COMBINADO - CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRAL TERMOSOLAR Este traballo en grupo consistirá nunha exposición pública ou alternativamente nun exposición en forma de debate, dependendo das circunstancias e posibilidades do calendario académico.
Prácticas de laboratorio	As prácticas permitirán observar de maneira sinxela fenómenos relacionadas coa materia en instalacións de tipo didáctico nos laboratorios da Escola
Prácticas en aulas de informática	As prácticas permitirán resolver de maneira sinxela fenómenos e problemas relacionadas coa materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Clase clásica de exposición de coñecementos aplicados á resolución de exercicios e problemas
Sesión maxistral	Clase clásica de exposición de coñecementos 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.

<b>Avaliación</b>			
	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. RESULTADOS DA APRENDIZAXE Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica e os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	30-40	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT8
Traballos tutelados	O traballo individual presentárase por escrito e avaliarase de acordo ao establecido na fase de titorización. A parte do traballo en grupo será avaliado nun debate en presenza de toda a clase ou nunha exposición pública. RESULTADOS DA APRENDIZAXE Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica e os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	20-30	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os contidos teóricos e exemplos así como os problemas e exercicios que se realizarán tanto nos grupos A como grupos tipo B, avaliaranse mediante un exame escrito que terá unha parte de teoría con preguntas breves e/ou desenvolvemento, mais unha parte de problemas que constituirá a parte principal da nota deste exame. RESULTADOS DA APRENDIZAXE Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica e os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais. Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica. Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso nunha central térmica. Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica e eléctrica. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica.	50-70	CE23 CE24 CE28 CE29 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT8

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

En xullo gardarase a parte da nota obtida en traballo individual e do traballo de grupo.

Se o alumno desexa mellorar algunha destas cualificacións parciais deberá:

- 1.- Entregar un novo traballo individual para a parte correspondente ao traballo tutelado.
- 2.- Un traballo de análise sectorial equivalente ao traballo realizado en grupo, ou de preferir realizar un exame escrito do mesmo.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 18/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 26/06/2018

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

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

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

J. Moran Michael / N. Shapiro, Howard, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5ª ed., Reverté, 2004, Barcelona

### **Bibliografía Complementaria**

Glassman, Irvin, Combustion, 5ª ed., Academic Press, 2014, San Diego

Romero Sedó, Antonio Manuel / Arrué Burillo, Paloma, Diseño y cálculo de instalaciones de gases combustibles. Redes, 1ª ed., Pearson, 2007, Madrid

Mokhatab, Saeid / Y. Mak, John / V. Valappil, Jaleel / A. Wood, David, Handbook of liquefied natural gas, 1ª ed., Elsevier, 2014, USA

Míguez Tabares, José Luis / Ortiz Torres, Luis / Vázquez Alfaya, Eusebio, Producción Industrial de Calor, 1ª ed., Tórculo, 1994, Santiago de Compostela

Márquez Martínez, Manuel, Combustión y quemadores, 1ª ed., Marcombo, 2005, Barcelona

L. Klass, Donald, Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, 1ª ed., Academic Press, 1998, San Diego

Duffie, John A., Solar engineering of thermal processes, Wiley Interscience, 4ª ed., Wiley, 2013, New Jersey

Kehlhofer, Rolf / Rukes, Bert / Hannemann, Frank / Stirnimann Franz, Combined-Cycle Gas Steam turbine power plants, 1ª ed., PennWell, 2009, USA

Wang, Shan K., Handbook of air conditioning and refrigeration, 2ª ed., McGraw-Hill, 2001, New York

## **Recomendacións**

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

Enxeñaría nuclear/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****Tecnoloxía eléctrica I**

Materia	Tecnoloxía eléctrica I			
Código	V09G290V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Profesorado	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos: Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aerogenerador. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica. Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	- saber - saber facer
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía	- saber
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	- saber
CE31	Loxística e distribución enerxética	- saber - saber facer
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos	- saber
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------



Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.	CE22 CE23 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicas. Comprender o funcionamento dun aeroxerador.	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos	CE23 CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.	CE28 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.	CE28 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

<b>Contidos</b>	
Tema	

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

### Planificación docente

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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dúbidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.

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

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Avaliación dos contidos teóricos e prácticos por medio dun exame.  RESULTADOS DA APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxerador. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica. Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.	70	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos contidos teóricos e prácticos por medio dun exame.  RESULTADOS DA APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxerador. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica. Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos. Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica. Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.	30	CE22 CE23 CE28 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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

Avaliación Continua (EC, 30%)

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

Exame Final (EF, 70%)

- Sesión Maxistral (40%)

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

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

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

Nota Final (NF):

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

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

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

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

(NF: Nota Final, NEC: Nota Avaliación Continua, NEF\_SM: Nota Exame Final Sesión Maxistral, NEF\_RP: Nota Exame Final Resolución Problemas)

As Notas das Avaliacións Continuas (NEC) guardanse pra convocatoria de Xulio.

A data dos exames de EC fíxaos o profesor.

A data do EF fíxao a dirección da Escola.

#### **Datas Exames segundo a Dirección da Escola:**

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

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

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

---

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

##### **Bibliografía Básica**

Sueiro Domínguez, José A., Apuntes del profesor, 2017, Fatic

##### **Bibliografía Complementaria**

Colmenar Santos, Antonio, Instalaciones eléctricas en Baja Tensión, 2ª ed., Ra-Ma, 2012, España

Martín Sanchez, Franco, Instalaciones eléctricas, 4ª ed., Universidad de Educación a Distancia, 2004, España

Roger Folch, José, Tecnología eléctrica, 2ª ed., Síntesis, 2002, España

Roldan Vilora, José, Aparata eléctrica y sus aplicaciones, 1ª ed., Creaciones Copyright, 2006, España

Conejo Navarro, A.J., Instalaciones eléctricas, 1ª ed., McGrawHill, 2007, India

---

#### **Recomendacións**

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

Enxeñaría nuclear/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****Recursos, instalacións e centrais hidráulicas**

Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G290V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://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
CE20	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	- saber - saber facer
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	- saber - saber facer
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	- saber
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos 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	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura 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.	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

### Contidos

Tema	
I. INTRODUCCIÓN E XENERALIDADES SOBRE AS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	I.1 Introducción. I.2 Clasificación das Máquinas de Fluídos. I.3 Elementos característicos dunha Turbomáquina. I.4 Clasificación e tipos de Turbomáquinas.
II. BALANCE ENERXÉTICO DUNHA MÁQUINA HIDRÁULICA.	II.1 Introducción. II.2 Ecuación de conservación da enerxía total. II.3 Ecuación de conservación da enerxía interna. II.4 Ecuación de conservación da enerxía mecánica. II.5 Balance de enerxía mecánica e rendementos en bombas hidráulicas. II.6 Balance de enerxía mecánica e rendementos en turbinas hidráulicas. II.7 Avaliación do quecemento en bombas e turbinas hidráulicas. II.8 Instalacións de bombeo e turbinación. Indicacións sobre o cálculo das perdas de carga.
III. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.	III.1 Introducción. III.2 Variables de funcionamento dunha turbomáquina. III.3 Redución do número de parámetros por análises dimensional. III.4 Curvas características en bombas hidráulicas. III.5 Curvas características en turbinas hidráulicas. III.6 Coeficientes adimensionais. Velocidade e potencia específicas. III.7 Diámetro específico. Diagrama de Cordier.
IV. TEORÍA XERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	IV.1 Introducción. Sistemas de referencia. IV.2 Volume de control. Ecuación de conservación da masa. IV.3 Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler. IV.4 Discusión da ecuación de Euler. IV.5 Ecuación de Bernouilli en movemento relativo ao rotor. IV.6 Grao de reacción.
V. TEORÍA IDEAL UNIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	V.1 Hipótese e obxectivos da teoría unidimensional. V.2 Ecuación de continuidade e velocidade meridiana. V.3 Velocidade acimutal e ecuación de Euler. V.4 Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.
VI. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS RADIAIS.	VIN.1 Introducción. Influencia do número de álabes. VIN.2 Movemento dun fluído incompresible nun rotor centrífugo. VIN.3 Desviación angular do fluxo na saída do álabes. Correccións.
VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIAIS.	VII.1 Introducción. VII.2 Movemento bidimensional a través dunha ferenza fixa. VII.3 Movemento relativo bidimensional no rotor. VII.4 Conxunto rotor-estator. Grao de reacción. VII.5 Equilibrio radial nunha turbomáquina axial.

VIII. FLUXO REAL E FENÓMENOS DE CAVITACIÓN EN TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.

VIII.1 Introducción.  
 VIII.2 Efectos viscosos, capas límite e fluxos secundarios nas turbomáquinas.  
 VIII.3 Perdas por friccións e fugas.  
 VIII.4 Fundamentos e efectos da cavitación.  
 VIII.5 Condicións de cavitación.  
 VIII.6 Semellanza física e cavitación. Parámetro de Thoma.

IX. MÁQUINAS E INSTALACIÓN HIDRÁULICAS REAIS.

IX.1 Introducción.  
 IX.2 Aspectos do deseño de bombas centrífugas. Elementos complementarios.  
 IX.3 Instalación de bombeo. Punto de funcionamento. Axuste de bombas e regulación do punto de funcionamento.  
 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.  
 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.  
 IX.6 Centrais e máquinas reversibles. Centrais de acumulación por bombeo.  
 IX.7 Regulación dun río. Producción e consumo de enerxía eléctrica. Automatización das centrais hidroeléctricas.

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	39.5	57.5
Sesión maxistral	26.5	40	66.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo Estudo de casos prácticos
Sesión maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resúmen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comezo do curso. Despacho 112 na EEI.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comezo do curso. Despacho 112 na EEI

<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	CE20 CE21 CE22 CE23 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	CE20 CE21 CE22 CE23 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.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	80	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

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

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

#### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 31/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 03/07/2018

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

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



---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Round, George F., Incompressible Flow Turbomachines. Design, Selection, Applications, and Theory, 1ª ed., Elsevier - Gulf Professional Publishing, 2004,

Agüera Soriano, José, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, 5ª ed., Editorial Ciencia 3, S.L., 2002,

Mataix Plana, Claudio, Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas, 2ª ed., Ediciones del castillo, S.A., 1986,

Hussian, Z. and Abdullah, Z. and Alimuddin, Z., Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., CRC Press, 2009,

Modi, P. N. and Seth, S. M., Hydraulics and Fluid Mechanics Including Hydraulic Machines (In SI Units), 15ª ed., Standard Book House, 2004,

**Bibliografía Complementaria**

Mataix Plana, Claudio, Turbomáquinas hidráulicas, 2ª ed., ICAI, 2009,

Girdhar, P. and Moniz, O., Practical Centrifugal Pumps. Design, Operation and Maintenance, 1ª ed., Elsevier - Newnes, 2005,

Hernandez Krahe, Jose Maria, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI, 1ª ed., UNED, 1995,

Kothandaraman, C. P. and Rudramoorthy, R., Fluid Mechanics and Machinery, 2ª ed., New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007,

Vasandani, V. P., Theory and Design of Hydraulic Machines Including Basic Fluid Mechanics, 11ª ed., Khanna Publishers, 2010,

Gülich, Johann F., Centrifugal Pumps, 3ª ed., Springer, 2014,

Kumar, P., Hydraulic Machines: Fundamentals of Hydraulic Power Systems, 1ª ed., CRC Press, 2012,

Bansal, R. K., A Textbook of Fluid Mechanics and Hydraulic Machines (in SI units), 1ª ed., Laxmi Publications, 2005,

Gupta, S. C., Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., Pearson Education Canada, 2006,

Patra, K. C., Engineering Fluid Mechanics and Hydraulic Machines, 1ª ed., Alpha Science Intl Ltd, 2012,

de Lamadrid Martínez, Abelardo, Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas, 1ª ed., Servicio de Publicaciones, ETSII - UPM, 1986,

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Mecánica de fluidos/V09G290V01305

---

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

Materia	Tecnoloxía eléctrica II			
Código	V09G290V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Míguez García, Edelmiro			
Profesorado	Míguez García, Edelmiro			
Correo-e	edelmiro@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente. Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico. Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos. Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente. Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	- saber
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente	CE22 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8

Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime permanente	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

### Contidos

Tema	
ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.	Introdución e consideracións xerais. Descrición xeral del sistemas eléctricos de potencia
MODELOS EN RÉXIME PERMANENTE DE Os ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Modelos das liñas. Modelos dos transformadores. Modelos de xeradores. Modelos de consumos.
ANÁLISE EN RÉXIME PERMANENTE. FLUXO DE POTENCIA.	Introdución ao fluxo de potencia. Fluxo de potencia de Gauss-Seidel. Fluxo de potencia de Newton-Raphson.
ANÁLISE DINÁMICA. ESTABILIDADE.	Modelo de máquina síncrona. Análise. Modelo de central eléctrica. Análise. Modelo de compañía eléctrica. Análise. Modelo de red eléctrica. Análise.
INTRODUCCIÓN Á OPERACIÓN DO SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Análise de continxencias polo método AC. Análise de continxencias polo método DC.
INTRODUCCIÓN Á OPERACIÓN ÓPTIMA DA XERACIÓN.	Economic Dispatch nunha central eléctrica. Economic Dispatch nunha compañía eléctrica Unit commitment.
INTRODUCCIÓN AO FUNCIONAMENTO DOS MERCADOS ELÉCTRICOS.	Funcionamento do mercado eléctrico. Suxeitos do Mercado. Procedementos de casación. Xestión do sistema eléctrico.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	18	36

Resolución de problemas e/ou exercicios	8.5	17	25.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	11	11
Seminarios	5	2.5	7.5
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	7	8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	15	17

\*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 nos grupos de clase o contido da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver un conxunto de exercicios e problemas propostos polo profesorado da materia.
Seminarios	Impartiranse temas específicos en grupos reducidos, onde a participación do alumno é fundamental, resolvendo casos prácticos.
Prácticas en aulas de informática	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, procura de información, uso de programas de cálculo...

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	A realización das prácticas será individual, coa axuda do profesorado cando o alumno o necesite, tanto durante as horas de prácticas, como durante as tutorías e/ou a través de correo electrónico.
Seminarios	Os seminarios consistirán na realización de prácticas en grupos máis reducidos, de tal maneira que a atención por parte do profesorado poida ser maior en tempo. O profesorado tratará, durante os mesmos, de que os alumnos poidan resolver dúbidas de tipo xeral, de concepto ou de base se as houbese.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Presentación das memorias da resolución das actividades expostas. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime permanente. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico.	20	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7

Resolución de problemas e/ou exercicios	Respostas a preguntas teóricas ou cuestións prácticas de maneira sinxela. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime permanente. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico.	30	CE22 CE23 CT7 CT8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Formulación, resolución e resultados de problemas completos; Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas para a análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime permanente. Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas nel sistema eléctrico.	50	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

En cada unha do tres partes da materia o alumno debe sacar un mínimo dun 3 sobre 10.

A nota de calquera das partes se garda ao longo do curso, non é así para os cursos seguintes.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 21/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 23/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 05/07/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

J. J. Grainger y W.D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, 1ª edición, McGraw-Hill, 1996, México

A. Gómez Expósito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, 1ª edición, McGraw-Hill, 2002, Madrid

A. Gómez Expósito, Sistemas eléctricos de potencia: problemas y ejercicios resueltos, 1ª edición, Prentice Hall, 2002, Madrid

#### Bibliografía Complementaria

J. D. Glover y M. S. Sarma, Sistemas de potencia, 3ª edición, Thomson, 2003, México

Kothari, D. P., Sistemas eléctricos de potencia, 3ª edición, McGraw-Hill, 2008, México

Wildi, Theodore, Máquinas eléctricas y sistemas de potencia, 6ª edición, Pearson, 2007, México

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Xestión da enerxía eléctrica/V09G290V01707

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

---

**Outros comentarios**

---

Traducción ao galego da guía docente

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións de enerxías renovables**

Materia	Instalacións de enerxías renovables			
Código	V09G290V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Manzanedo García, José Fernando			
Profesorado	Manzanedo García, José Fernando			
Correo-e	manzaned@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta materia perséguese os seguintes obxectivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables.</li> <li>- Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas</li> <li>- Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico.</li> <li>- Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas</li> <li>- Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables</li> <li>- Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente á xeración de enerxía con fontes non convencionais.</li> </ul>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber facer
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

· Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables.	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico.	CE23 CE30 CT3 CT5 CT8
· Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas	CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas	CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
· Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente á xeración de enerxía con fontes non convencionais.	CE23 CE30 CT6 CT7 CT8

## Contidos

Tema	
Instalacións eólicas	Recurso eólico e avaliación do mesm. Tecnoloxía de Aeroxeradores Control de potencia e estimación da enerxía producida nuns Aeroxeradores Sistemas de conexión a rede de Aeroxeradores
Normativa técnico-económica das enerxías renovables	Condições técnicas de axuste a rede da EE.RR. Réxime económico das enerxías renovables
Instalacións fotovoltaicas	Radiación solar Modelado da célula fotovoltaica Sistemas fotovoltaicos Dimensionado dunha instalación fotovoltaica
Sistemas de almacenamento de enerxía eléctrica	Baterías de acumuladores Outros tipos de almacenamentos

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	29	58	87
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	2	6
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	7	11
Prácticas en aulas de informática	2	2	4



Presentacións/exposicións	4	8	12
Titoría en grupo	5	2.5	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	12.5	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 do contido da materia na aula.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Procurarase facer -dependendo da dispoñibilidade orzamentaria do Centro- unha visita a un parque eólico e outra a unha instalación fotovoltaica.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse nos Laboratorios do Dpto. de Enxeñaría Eléctrica da Escola de Enxeñaría Industrial (Sede Campus).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Intercalaranse coas clases de aula en función do tema a tratar en cada momento.
Prácticas en aulas de informática	Realizaranse algunhas procuras de información así como algunhas simulacións ou cálculos con soporte informático.
Presentacións/exposicións	É posible que os alumnos teñan que preparar un tema relacionado coa materia -asignado polo profesor da materia- e, dependendo do número de alumnos, facer ao final do semestre unha breve exposición pública do mesmo con quenda de preguntas incluído.
Titoría en grupo	Utilizaranse as horas "C", xa pre-asignadas non horario, para realizar este tipo de actividades.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Poderán exporse polo profesor da materia e, o que queira, poderá tentar resolvelos individualmente para comprobar se entendeu ou non os coñecementos teóricos expostos na aula.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos presencialmente ao finalizar cada clase e nas horas oficiais de titorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Resolveranse individualmente, e no mesmo momento de ser expostas, as dúbidas e cuestións que teñan os alumnos á hora de realizar a práctica correspondente.
Prácticas de laboratorio	Resolveranse, no mesmo momento de ser expostas, todas as dúbidas e cuestións que teñan os alumnos á hora de realizar a práctica correspondente.
Saídas de estudo/prácticas de campo	O profesor, pero especialmente o persoal da empresa visitada, atenderá todas aquelas dúbidas e cuestións que se lle expoñan aos alumnos durante a realización da visita.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos presencialmente ao finalizar cada clase e nas horas oficiais de titorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Realizarase un exame ao final do cuadrimestre para valorar o coñecemento adquirido polos alumnos.	60	CE23 CE30
	Resultados da Aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables, Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.		CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Prácticas de laboratorio	Poderase expor no exame final algunha cuestión relacionada con ditas prácticas.  Resultados da Aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables. Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.	5	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Saídas de estudo/prácticas de campo	Poderase expor no exame final algunha cuestión relacionada con ditas saídas.  Resultados da Aprendizaxe: Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente, á xeración de enerxía con fontes non convencionais	5	CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución dalgún problema/s no exame final da materia.  Resultados da Aprendizaxe: Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.	20	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Presentacións/exposicións	Función da calidade do traballo encomendado, a súa presentación pública e da resposta dada ás preguntas realizadas ao finalizar a exposición.  Resultados da Aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.	10	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

Rógase a todos alumnos que se queiran matricular nesta materia - e en especial aos pertencentes a programas de intercambio- que comprobren que os exames non lles coincidan con probas doutras materias porque non se farán máis exames que os oficialmente establecidos e non se cambiarán, por tanto, datas/horas dos mesmos en ningunha das convocatorias.

Tentarase ir pondo na plataforma Tema a documentación correspondente á materia explicada en clase en cada momento, entendendo esta como documentación de apoio, e non estando, polo tanto, necesariamente vinculados os exames á devandita documentación (aínda que, obviamente, si ao explicado). Ao exame non se poderá levar calculadora programable, fará falta obter unha puntuación mínima en cada parte do mesmo para poder aprobalo, e os alumnos que non o superen deberán presentarse noutra convocatoria. Non se gardarán, por tanto, partes da materia.

Así mesmo, e aínda que sobre dicilo, todo alumno que se presente a exame será cualificado segundo a nota do mesmo, e correralle a correspondente convocatoria. Non existirá, por tanto, a posibilidade de cualificar con Non presentado a un alumno que entrase ao exame. As cualificacións poderán ser consultadas polos alumnos a través de Internet a través da Secretaría Virtual da UVigo.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 14/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 28/06/2018

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Rodríguez Amenedo, Burgos Diaz, Arnalte Gómez, SISTEMAS EÓLICOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, Rueda S. L., 2003, España

Varios, FUNDAMENTOS, DIMENSIONADO Y APLICACIONES DE LA ENERGIA SOLAR FOTO VOLTAICA (2 VOLS), CIEMAT, 2005, España

#### **Bibliografía Complementaria**

Fernández Salgado, GUÍA COMPLETA DE LA ENERGÍA EÓLICA, AMV EDICIONES, 2011, España

Pareja Aparicio, ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: CALCULO DE UNA INSTALACION AISLADA, MARCOMBO, 2009, España

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

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

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría nuclear**

Materia	Enxeñaría nuclear			
Código	V09G290V01605			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Coñecemento dos conceptos básicos relativos a enerxía nuclear e radiacións, en especial a súa interacción coa materia.</p> <p>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, *Medicas 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.</p> <p>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.</p> <p>Coñecemento dos materiais nucleares, funcións no reactor, propiedades e métodos de obtención máis importantes.  Estudo detallado do ciclo de combustible nuclear, etapas e operacións involucradas no mesmo.</p>			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE34	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía	CE34 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.)	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
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.	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

### Contidos

Tema
Fundamentos de física nuclear
Magnitudes e unidades radiolóxicas
Criterios básicos de protección radiolóxica
Dosimetría
Ciclo do combustible nuclear
Sistemas de reactores nucleares
Xestión dos residuos nucleares

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26.5	53	79.5
Seminarios	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	30	42
Traballos de aula	3	1.5	4.5
Presentacións/exposicións	2	7	9
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas de tipo test	0.5	0	0.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico, que permitirá complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas. Tamén se realizará a análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, reflexionar, completar coñecementos, diagnósticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Exporanse problemas e/ou casos prácticos similares para que os alumnos resólvanos de maneira individual ou en traballo por parellas.
Traballos de aula	Nesta actividade o estudante desenvolverá exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante
Presentacións/exposicións	Nesta actividade o estudante presentará 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 con actividades autónomas do estudante

<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
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos aos exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Traballos de aula	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver para o traballo a desenvolver relativo á aplicación destes contidos

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	<p>Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico.</p> <p><b>RESULTADOS DA APRENDIZAXE:</b>            Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.            Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e 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>	15	CE34 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Probas de resposta curta	<p>Probas a realizar ao longo do curso de resposta curta.</p> <p><b>RESULTADOS DA APRENDIZAXE:</b>            Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.            Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e 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	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Exame final. Consistirá nunha proba na que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicar os coñecementos.</p> <p><b>RESULTADOS DA APRENDIZAXE:</b>            Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.            Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e 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>	70	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Probas de tipo test	<p>Probas a realizar ao longo do curso de conceptos básicos.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b>            Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.</p>	5	CE34 CT1 CT5 CT7

---

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

---

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que o profesor encarga durante o curso, AVALIACIÓN CONTINUA, poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable que representa como máximo o 30% da nota máxima (10 puntos). Os puntos alcanzados terán validez nas dúas edicións do exame do curso.

Así mesmo, durante o curso e no tempo das clases maxistras, seminarios, traballos en aula, prácticas, etc, o profesor poderá avaliar os coñecementos do alumno dados ata ese momento.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 16/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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

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

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, 3ª edición, Prentice Hall, 2001,

B.B. Srivastava , Fundamentals of Nuclear Physics, Rastogi Publications, 2011,

---

### **Bibliografía Complementaria**

Jaume Jorba Bisbal et al., Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos Tomo I y II, Univ. Politèc. de Catalunya,, 1996,

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

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

---

José Ródenas Diago, Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva, Colecciones UPV,

José Ródenas Diago, Problemas ambientales de la energía nuclear, Colecciones UPV,

Manuel R. Ortega Girón, Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección,

Shripakash B. Patel, Nuclear Physics: An introduction, 2ª edición, New Age International, 2006,

Samuel S.M. Wong, Introduction to Nuclear Physics, 2ª edición, Wiley-VCH, 2004,

---

---

## **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Transmisión de calor aplicada**

Materia	Transmisión de calor aplicada			
Código	V09G290V01606			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Giraldez Leirado, Alejandro			
Profesorado	Giraldez Leirado, Alejandro			
Correo-e	agiraldez@mun-do-r.com			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Afondar no coñecemento dos procesos e equipos industriais mais relevantes que impliquen transferencia de calor			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	- saber - saber - facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificación dos modos de transferencia de calor involucrados así como a formulación e resolución de problemas de enxeñaría relacionados.	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5
Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros.	CE29 CT1 CT3 CT5 CT6



Dar explicacións sobre as implicacións medioambientales e de sustentabilidade dun determinado problema á vez que ter estes conceptos moi claros á hora de tomar decisións.	CE29 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Uso correcto de magnitudes e unidades así como de táboas, gráficos e diagramas para a determinación de propiedades físicas.	CE24 CE29 CT1 CT5
Calcular instalacións de transferencia de calor.	CE24 CE29 CT1
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en enxeñaría térmica	CE24 CE29 CT5
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con sistemas de transferencia de calor	CE24 CE29 CT3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise da enxeñaría térmica	CE24 CE29 CT1

## Contidos

Tema	
1. CONDUCCIÓN	1.1. Introducción. 1.2. Mecanismo conducción estacionaria unidimensional. 1.3. Superficies estendidas. Eficiencia enerxética. 1.4. Mecanismo conducción multidimensional. Metodos numéricos. 1.5. Mecanismos conducción transitorio.
2. CONVECCIÓN	2.1. Introducción. 2.2. Procesos de convección sen cambio de fase. 2.2.1. Convección forzada. Fluxo externo 2.2.2. Convección forzada. Fluxo interno 2.2.3. Convección natural 2.2.4. Determinación de coeficientes de convección en casos prácticos. 2.3. Procesos de convección con cambio de fase, condensación e ebulición. 2.4. Técnicas de mellora en procesos de transmisión de calor por *convección.
3. EQUIPOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	3.1. Clasificación xeral e principais tipos de intercambiadores. 3.2. Teoría e análise de intercambiadores. Coeficiente global de transmisión de calor. Sucidade. 3.3. Métodos de cálculo de intercambiadores de calor.
4. RADIACIÓN	4.1. Introducción 4.2. Propiedades 4.2 Intercambio de radiación entre superficies. Factores de forma
5. CALORIFUGADO DA INSTALACIÓN	5.1. Necesidades de calorifugado. 5.2. Materiais de calorifugado. 5.3. Deseño e dimensionamiento de instalación de calorifugado.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Prácticas en aulas de informática	2	3	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	13	26	39
Sesión maxistral	21	58	79
Probas de resposta curta	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Traballos e proxectos	5	15	20

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio utilizando diversos equipos e instalacións experimentais.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas na aula de informática utilizando diversos programas informáticos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución dos problemas e exercicios propostos aos alumnos en clases. Análise de problemas e exercicios resoltos dispoñibles nas fontes bibliográficas indicadas aos alumnos.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do profesor.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Prácticas en aulas de informática	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia. A superación desta proba constitúe un requisito indispensable para a superación da materia. O alumno deberá ter polo menos un 5 sobre 10 desta parte para poder realizar a ponderación de notas.	30	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia. A superación desta proba constitúe un requisito indispensable para a superación da materia. O alumno deberá ter polo menos un 5 sobre 10 desta parte para poder realizar a ponderación de notas.	50	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Traballos e proxectos	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia.	20	CE24 CE29 CT1 CT3 CT6 CT7

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 06/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 10/01/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 19/06/2018

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

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

---

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Incropera F.P., Dewitt D.P., Fundamentals of heat and mass transfer, 4ª Edición, Editorial John Wiley & Sons, 1996,

#### **Bibliografía Complementaria**

Fernández Seara J., Rodríguez Alonso C., Uhía Vizoso F. J., Sieres Atienza J., Coeficientes de convección en casos prácticos. Correlaciones y programa de cálculo., 1ª Edición, Ciencia 3, 2005,

Chapman A.J., Transmisión de calor, 3ª Edición, Librería Editorial Bellisco, 1990,

De Andres y Rodríguez-Pomata J.A., Aroca S., García Gándara M., Calor y frío industrial II, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNE,

---

---

### **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Motores e turbomáquinas térmicas**

Materia	Motores e turbomáquinas térmicas			
Código	V09G290V01608			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Martínez Mariño, Sandra Patiño Vilas, David Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Afondar nos coñecementos termodinámicos e termotécnicos aplicados ao funcionamento dos motores de combustión interna alternativos e turbomáquinas térmicas			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	- saber - saber facer
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber - saber facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	- saber
CE35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.	- saber - saber facer
CE36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos.	CE21 CE29 CE35 CE36 CT5 CT6 CT7 CT8

Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36
Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros.	CT1 CT3 CT5
Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema.	CT6 CT7 CT8
Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas	CE21 CE23 CE29 CE36
Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga.	CE21 CE23 CE29 CT5 CT7
Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

## Contidos

Tema	
1. Intodución aos motores térmicos.	1.1 Presentación da materia 1.2 Definicións fundamentais
2. Características dos MCIA	2.1 Clasificación dos motores térmicos 2.2 Funcionamento dos motores de combustión interna alternativos (MCIA) 2.3 Partes dos MCIA 2.4 Nomenclatura e parámetros fundamentais
3. Ciclo aire	3.1 Procesos termodinámicos 3.2 O ciclo Otto 3.3 O ciclo Dual ou Sabathé 3.4 O ciclo Diesel
4. O ciclo real	4.1 A mestura de gas real 4.2 Evolución do coeficiente adiabático 4.3 Perdas de bombeo 4.4 Perdas de combustión 4.5 Perdas de expansión 4.6 Factor de calidade do ciclo
5. Procesos de renovación da carga en motores 4 tempos	5.1 O sistema de distribución 5.2 O rendemento volumétrico 5.3 Perdas de carga no proceso de renovación 5.4 Calado real da distribución 5.5 Sistemas de distribución variable 5.6 Sistemas de admisión dinámicos
6. Procesos de renovación da carga en motores 2 tempos	6.1 Renovación ideal nos motores de 2 tempos 6.2 Sistemas de varrido 6.3 Sistemas de admisión a cárter 6.4 Influencias das ondas de presión
7. Sobrealimentación	7.1 Vantaxes da sobrealimentación nos MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler 7.5 Sistemas dinámicos (compres)

8. Combustión en MEP	8.1 Dosado e mestura nos MEP 8.2 Curvas características 8.3 Carburador básico 8.4 Sistema de inxección 8.5 Control en lazo pechado (sonda lambda) 8.6 Fases de combustión en MEP 8.7 Combustión anormal: picado 8.8 Combustión anormal: ignición superficial 8.9 Cámaras de combustión 8.10 Factores influentes na combustión
9. Combustión en MEC	9.1 O tempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influentes 9.4 Sistemas de inxección MEC
10. Turbomáquinas térmicas	10.1 Ciclo Brayton 10.2 Partes da turbina de gas 10.3 Compresores 10.4 Cámara de combustión 10.5 Turbina 10.6 Alternativas construtivas
11. Circuitos auxiliares en MCI	11.1 Sistema de refrixeración 11.2 Sistema de lubricación
12. Emisións de contaminantes	12.1 Emisións dos MEP 12.2 Emisións dos MEC 12.3 Normativa anticontaminación (EURO) 12.4 Catalizador 12.5 Sistemas EGR 12.6 Sonda lambda
13. Outros motores térmicos	13.1 Motor Rotativo Wankel 13.2 Motor Stirling 13.3 Tendencias modernas en motopropulsores (HCCI, híbridos...) 13.4 Combustibles modernos

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25.5	47.5	73
Prácticas de laboratorio	18	10	28
Traballos tutelados	1	20	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	20	28

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Explicación maxistral clásica en pizarra apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquer material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia.
Prácticas de laboratorio	Realizacións de prácticas de laboratorio aplicadas. As actividades consistirán na desmontaxe de motores térmicos, utilización de banco de potencia, medición de emisións...
Traballos tutelados	Realización de traballos tutelados individuais e/ou en grupo. Dentro desta actividade inclúese tamén a presentación dos devanditos traballos ante o grupo e a súa posterior avaliación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e casos prácticos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases de teoría en grupo grande. Aténdese ao alumnado en grupo. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	Aténdese ao alumnado en grupos máis reducidos que os da aula. A división en subgrupos permite unha atención máis personalizada e unha mellor utilización dos recursos. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.

Traballos tutelados	Nos grupos C e durante as titorías farase seguimento da elaboración do traballo da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse exemplos nos grupos C. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Cuestións de resposta curta ou tipo test.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	60-70	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Traballos tutelados	Achega das memorias dos traballos realizados e presentación oral dos mesmos.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	15	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de problemas a desenrolar ou tipo test.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.	25-40	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os traballos tutelados conforman unha parte da avaliación continua da materia. A máxima puntuación que se pode obter con eles é do 15%, quedando o exame final (85%) exento deste temario.

Aqueles alumnos que renuncien á avaliación continua teñen dereito a un exame final coa puntuación do 100%, cuxo contido virá determinado polo temario das sesións maxistrais (teoría), a resolución de problemas (prácticas) e unha proba sobre o contido das memorias dos traballos tutelados dos seus compañeiros.

Así mesmo, para os alumnos de avaliación continua realizaranse unha serie de probas parciais que serven para liberar contido do exame final. Aqueles alumnos que suspendan algún parcial, poderán recuperar só esa parte na convocatoria común (2º período). De non conseguilo, deberán presentarse á convocatoria común (Xullo) coa materia completa.

A nota do traballo de grupo só se sumará á nota global unha vez superado o exame final ou os parciais correspondentes. Para ser considerado alumno de avaliación continua é necesario entregar cuberta e con fotografía a ficha de alumno antes do primeiro parcial.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 21/05/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 02/07/2018

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Heywood, J.B., Internal combustion engines fundamentals, McGraw-Hill, 1988,

Payri F. and Desantes J.M., Motores de combustión interna alternativos, Reverté, 2011,

Muñoz M. y Payri F, Motores de combustión interna alternativos, Publicaciones de la UP Valencia, 1984,

### **Bibliografía Complementaria**

Mollenhauer K. y Tschöke H, Handbook of Diesel Engines., Springer, 2010,

Taylor C.F., The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance., MIT press, 1998,

Taylor C.F., The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design, MIT press, 1998,

Gordon P. Blair, Design and simulation of four-stroke engines, SAE Internacional, 1999,

Arias-Paz M, Manual del automóvil, Dossat, 2006,

Moran M.J. y Shapiro H.N, Fundamentos de Termodinámica Técnica, Reverté, 2004,

Heisler H, Advanced Engine Technology, SAE Internacional, 1995,

Robinson John, Motocicletas. Puesta a punto de motores de dos tiempos., Paraninfo, 2011,

Agüera Soriano J., Termodinámica Lógica y Motores Térmicos, 6ª ed, Ciencia, 1993,

---

## **Recomendacións**

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

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Utilización da enerxía eléctrica**

Materia	Utilización da enerxía eléctrica			
Código	V09G290V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos xerais desta materia son: Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos e dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas de BT e a aplicación da normativa relacionada. Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos, así como a normativa relacionada. Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes e coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE38	Op1 Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.	- saber - saber facer
CE39	Op2 Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas.	CT5
Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada.	CE38 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.	CT1 CT5

Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.	CE39 CT1 CT6 CT7
Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes.	CE39 CT1 CT5 CT8
Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética	CT5 CT6 CT8

### Contidos

Tema	
I- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	Introdución. Tipos de redes. Tipos de consumos. Caídas de tensión.
II- CONSUMOS. MOTORES ELÉCTRICOS	Introdución ás máquinas eléctricas rotativas. Motores asíncronos. Motores síncronos. Motores de corrente continua e especiais
III- CARGAS NON LINEAIS E OS SEUS EFECTOS SOBRE A REDE.	Introdución. Tipos de cargas non lineais. Perturbacións producidas. Modelos. Efectos sobre a rede eléctrica.
IV- INSTALACIÓN ELÉCTRICAS DE BT.	Introdución. Deseño de instalacións eléctricas de BT. Regulamentación.
V- EFICIENCIA ENERXÉTICA NOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.	Introdución. Eficiencia enerxética nos sistemas eléctricos. Perdas nos sistemas eléctricos de baixa tensión. Tecnoloxías eléctricas especialmente eficientes. Normativa
VIN- FACTURACIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	Introdución. Compoñentes da factura eléctrica. Tipos de tarifas eléctricas.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas en aulas de informática	10	18	28
Seminarios	5	19,5	24,5
Probas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1,5	0	1,5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor exporá o contido da materia.
Prácticas de laboratorio	O alumno realizará as prácticas de laboratorio propostas polo profesor e entregará unha memoria das mesmas.
Prácticas en aulas de informática	Resolveranse problemas e exercicios tipo en clase e o alumno terá que resolver problemas similares.
Seminarios	Resolveranse problemas específicos sobre casos prácticos nos que se manexará equipamento específico.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá as dúbidas que podan presentar os alumnos correspondentes á materia que se está expondo en cada momento da sesión. Ademais, nas horas asignadas a tutorías, o profesor atenderá calquera dúbida relacionada ca materia que se poda expor.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.
Seminarios	Durante a realización dos seminarios, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os elementos de avaliación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia mínima do 80%.</li> <li>-Puntualidade.</li> <li>- Preparación previa das prácticas.</li> <li>- Utilización correcta do material.</li> <li>- Resultados entregados por cada alumno ou grupo ao finalizar cada práctica.</li> </ul> <p>A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas é de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte. Con esta metodoloxía avalíanse todos resultados de aprendizaxe da materia.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b> Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas. Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada. Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes. Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética.</p>	20	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Probas de tipo test	<p>A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, nun único exame de tipo test que englobará toda a materia impartida no cuadrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.</p> <p>Con esta metodoloxía avalíanse todos resultados de aprendizaxe da materia.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b> Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas. Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada. Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes. Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética.</p>	60	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba escrita na que se evaluará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima de 40%, sobre a nota máxima nesta parte.</p> <p>Con esta metodoloxía avalíanse todos resultados de aprendizaxe da materia.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b> Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas. Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada. Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos. Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes. Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética.</p>	20	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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

Segunda convocatoria:

Se un alumno non alcanza o 80% de asistencia en clases de practicas ou ben a nota obtida non alcanza o valor mínimo requirido, ten a opción de realizar un exame de practicas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima no exame do 50% da nota máxima nesta parte.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 05/09/2017

- Convocatoria común 1º período: 17/01/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 19/06/2018

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Ministerio de Industria y Energía, RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico para BT, 2002, Disponible en internet

Moreno Alfonso, Narciso; Cano González, Ramón, Instalaciones eléctricas en baja tensión, Paraninfo, 2017, España

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, 7ª edición, McGraw-Hill, España

#### **Bibliografía Complementaria**

J. Arrillaga y L.I.Eguíluz, Armónicos en sistemas dePotencia, Universidad de Cantabria, 1994, España

García Trasancos, José, Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, 6ª edición, Paraninfo, 2009, España

---

### **Recomendacións**

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

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía frigorífica e climatización**

Materia	Tecnoloxía frigorífica e climatización			
Código	V09G290V01702			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Diz Montero, Rubén Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que o alumno adquira os coñecementos básicos necesarios para o deseño e cálculo de instalacións de refrixeración por compresión de vapor e para a selección e dimensionamiento dos seus diversos compoñentes, así como que coñeza tamén outros tipos de sistemas de refrigeración utilizados actualmente.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE40	Op3 Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.	- saber - saber facer
CE41	Op4 Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 - saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial.	CE40 CE41 CT1 CT6 CT8
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica.	CE40 CE41 CT1 CT3

Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	CE40 CE41 CT1 CT6 CT7
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización.	CE40 CE41 CT1 CT5 CT6 CT8
Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización.	CE40 CE41 CT1 CT3 CT8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos.	CE40 CE41 CT1 CT3

### Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA DA REFRIXERACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repaso de conceptos básicos de termodinámica</li> <li>2. Principios de termodinámica</li> <li>3. Conceptos básicos sobre produción de frío</li> <li>4. Estudo da máquina térmica entre dous focos</li> <li>5. O sistema de refrixeración como sistema termodinámico</li> <li>6. Sistemas abertos en réxime estacionario</li> <li>7. Diagramas termodinámicos</li> </ol>
SISTEMAS DE COMPRESIÓN SIMPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo frigorífico de Carnot</li> <li>2. Ciclo práctico ou ciclo seco</li> <li>3. Compoñentes básicos dun circuíto frigorífico</li> <li>4. Parámetros de cálculo</li> <li>5. Ciclo real de refrixeración</li> <li>6. Influencia das condicións térmicas</li> <li>7. Intercambiador líquido-vapor</li> </ol>
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple</li> <li>2. Clasificación dos sistemas de compresión múltiple directa</li> <li>3. Sistemas de arrefriado intermedio mediante un axente externo</li> <li>4. Sistemas de arrefriado intermedio mediante expansión parcial</li> <li>5. Arrefriado intermedio mediante expansión total</li> <li>6. Sistemas con economizador</li> <li>7. Criterios de selección da presión intermedia</li> <li>8. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple indirecta</li> <li>9. Sistema de compresión indirecta de dúas etapas</li> <li>10. Produción de frío a distintas temperaturas</li> </ol>
COMPRESORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de compresores e campo de utilización</li> <li>2. Compresores alternativos</li> <li>3. Compresores rotativos de rotor único</li> <li>4. Compresores rotativos de tornillo</li> <li>5. Compresores scroll</li> <li>6. Compresores centrífugos</li> </ol>
CONDENSADORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Función</li> <li>2. Etapas no proceso de condensación</li> <li>3. Medios condensantes</li> <li>4. Cálculo dos datos para a selección dun condensador</li> <li>5. Tipos de condensadores</li> <li>6. Condensadores de auga</li> <li>7. Condensadores de aire</li> <li>8. Condensación mixta</li> <li>9. Control da presión de condensación</li> <li>10. Torres de refrixeración</li> </ol>

EVAPORADORES E SISTEMAS DE DESESCARCHE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Función</li> <li>2. Etapas no proceso de evaporación</li> <li>3. Cálculo dos datos para a selección dun evaporador</li> <li>4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación.</li> <li>5. Sistemas indirectos de refrixeración. Flúidos frigoríferos</li> <li>6. Sistemas de desescarche</li> </ol>
DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcións</li> <li>2. Caudal a través dun dispositivo de expansión</li> <li>3. Tipos de dispositivos de expansión</li> <li>4. Válvulas manuais</li> <li>5. Válvulas automáticas</li> <li>6. Válvulas termostáticas</li> <li>7. Válvulas de expansión electrónicas</li> <li>8. Tubos capilares</li> <li>9. Válvulas de flotador</li> </ol>
OS FLUÍDOS REFRIXERANTES E O ACEITE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flúidos refrixerantes</li> <li>2. O aceite</li> </ol>
ESTIMACIÓN DA CARGA NUNHA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Datos de partida</li> <li>3. Cálculo do espesor de illamento</li> <li>4. Cálculo da carga</li> <li>5. Potencia frigorífica da instalación, tempo de funcionamento</li> <li>6. Cámaras de conservación e conxelación</li> </ol>
SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN POR ABSORCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Principios de funcionamento</li> <li>3. Sistema e ciclo básicos</li> <li>4. Pares refrixerante-absorbente</li> <li>5. Introducción ao cálculo dunha instalación</li> <li>6. Ciclo práctico</li> <li>7. Ciclos multietapa e multiefecto</li> <li>8. Tipos de compoñentes en sistemas de refrixeración por absorción</li> <li>9. Sistemas de refrixeración por absorción comerciais</li> <li>10. Vantaxes e inconvenientes dos sistemas de absorción</li> <li>11. Situación actual e futuro dos sistemas de absorción</li> </ol>
PSICROMETRÍA E PROCESOS ELEMENTAIS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aire húmido</li> <li>2. Variables psicrométricas do aire húmido</li> <li>3. Diagrama psicrométrico</li> <li>4. Principios de conservación de masa e enerxía aplicados ao aire húmido</li> <li>5. Mestura adiabática</li> <li>6. Procesos cunha única corrente</li> <li>7. Procesos elementais e equipos básicos</li> </ol>
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benestar térmico no corpo humano</li> <li>2. Balance de enerxía nas persoas e índices térmicos do ambiente</li> <li>3. Condicións exteriores</li> <li>4. Carga por transmisión de calor en cerramentos e pontes térmicas</li> <li>5. Carga por ventilación</li> <li>6. Carga por infiltracións</li> <li>7. Carga por ocupantes</li> <li>8. Carga por iluminación</li> <li>9. Carga por equipamento</li> <li>10. Carga por propia instalación</li> <li>11. Carga por mayoración</li> <li>12. Tempo de funcionamento</li> </ol>
CICLOS E SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recta de operación do local</li> <li>2. Ganancias e perdas de calor parásitas</li> <li>3. Ciclos de calefacción</li> <li>4. Ciclos de refrixeración</li> <li>5. Clasificación de sistemas de climatización e criterios de elección</li> <li>6. Sistemas compactos</li> <li>7. Sistemas partidos</li> <li>8. Sistemas de caudal de refrixerante variable</li> <li>9. Sistemas de caudal de aire constante</li> <li>10. Sistemas de caudal de aire variable</li> <li>11. Sistemas de auga con fancoils</li> <li>12. Sistemas de auga con inductores</li> <li>13. Sistemas de bomba de calor</li> <li>14. Sistemas radiantes</li> </ol>

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	5	10
Sesión maxistral	40	100	140
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Informes/memorias de prácticas	5	0	5
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita a unha instalación de refrixeración ou climatización.
Sesión maxistral	Explicación na aula dos contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e exercicios prácticos relacionados coa materia teórica exposta nas leccións maxistras.
Prácticas de laboratorio	Análise do comportamento real de instalacións no laboratorio. Análise de compresores e diversos compoñentes das instalacións frigoríficas e de climatización no laboratorio.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Aclaración de dúbidas in situ ou en titorías
Sesión maxistral	Atención individualizada en titorías
Prácticas de laboratorio	Atención individualizada en titorías
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención individualizada en titorías

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informes/memorias de prácticas	Avaliación dos coñecementos adquiridos nas prácticas de laboratorio e nas saídas de estudo/prácticas de campo.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica. Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización. Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos. Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío. Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas.	10	CE40 CE41 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Probas de resposta curta	Avaliación dos coñecementos adquiridos nas sesións maxistras.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica. Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización. Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos. Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío. Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas.	45	CE40 CE41 CT5 CT8



Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos coñecementos adquiridos na resolución de problemas e/ou exercicios.  RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica. Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización. Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos. Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío. Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas.	45	CE40 CE41 CT3 CT5 CT7
---	---	----	-----------------------------------

---

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

---

No examen extraordinario de Xullo manténse o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 09/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 14/06/2018

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

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

---

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

---

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

José Fernández Seara, Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos, 1ª edición, Ciencia 3, 2004,  
Varios, Fundamentos de climatización, 1ª edición, ATECYR, 2010,  
Varios, Fundamentos de refrigeración, 1ª edición, ATECYR, 2015,  
Enrique Torrella Alcaraz, La producción de frío, 2ª edición, Universidad Politécnica de Valencia, 1996,

---

### **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía de combustibles alternativos**

Materia	Tecnoloxía de combustibles alternativos			
Código	V09G290V01703			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Yañez Diaz, Maria Remedios			
Profesorado	Yañez Diaz, Maria Remedios			
Correo-e	reme@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Tecnoloxía de combustibles alternativos			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	- saber facer
CE25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles.	CE25 CT1 CT3 CT8
Coñecer os principios básicos dos procesos fermentativos.	CE25 CT5 CT6 CT8
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.	CE24 CT7 CT8

<b>Contidos</b>	
Tema	
Panorama enerxético actual	O modelo enerxético actual. Consumo de enerxía e previsións de futuro. Distribución do consumo enerxético por sectores. Principais fontes de enerxía. Principais combustibles empregados no transporte. Dependencia da enerxía do transporte do petróleo.
Combustibles derivados da biomasa	Definición de biomasa. As posibilidades que ofrece a biomasa como fonte de recursos enerxéticos. Tipos de biomasa. Composición química da biomasa. Alternativas de aproveitamento de biomasa. Procesos termoquímicos: combustión, pirólisis, licuefacción e gasificación. Biorrefinería de Biomasa. A análise de ciclo de vida dos combustibles.
Bioetanol	Definición Características e propiedades Materias primas empregadas para a súa produción. Procesos de produción de bioetanol a partir de materias primas amiláceas e materiais lignocelulósicos.
Biodiésel	Definición Características e Propiedades Materias primas empregadas para a súa produción. Biodiésel de primeira, segunda e terceira xeración. Reacción de transesterificación Procesos de produción de Biodiésel. O glicerol Aplicacións do glicerol
Combustibles verdes	Obtención de biobutanol. Fermentación: proceso ABE (Acetona-Butanol-Etanol). Propiedades e aplicacións do biobutanol. Produción de biometanol. Propiedades e aplicacións do biometanol. Hidrobiodiésel ou "Green" diésel.
Combustibles sintéticos	Procesos e produtos BTL, CTL e GTL Gasificación, pirólisis e licuefacción Proceso Bergius Proceso Karrick Proceso Mobil Proceso STG+ Proceso Fischer-Tropsch
O Hidróxeno	Economía do hidróxeno O hidróxeno como vector enerxético Características do hidróxeno como combustible  Procesos de produción de hidróxeno a partir de biomasa. Reformado con vapor. Oxidación parcial. Reformado autotérmico.  Procesos de produción de hidróxeno a partir de carbón e biomasa  Procesos de produción de hidróxeno a partir de auga: Principios da Electrólise. Tipos de electrolizadores Métodos térmicos Ciclo térmicos de obtención de hidróxeno Métodos biolóxicos  Almacenamento de hidróxeno

Definición.  
 Esquema xeral dunha pila de combustible.  
 Tipos de pilas de combustibles, compoñentes, esquemas de funcionamento e aplicacións.  
 Fundamento termodinámico das pilas de combustible.  
 Cinética das reaccións electroquímicas.  
 Sistemas de pilas de combustibles.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	60	90
Seminarios	8	20	28
Traballos tutelados	14	40	54
Prácticas de laboratorio	25	6	31
Probas de resposta curta	2	20	22

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos cruce para a aprendizaxe dos contidos do temario. Empregarase apoio multimedia
Seminarios	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Traballos tutelados	Realizaranse traballos ao longo do cuadrimestre, que se exporán en clase e/ou se entregaran na plataforma TEMA.
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos principais coñecementos adquiridos empregando equipos e medios dispoñibles no laboratorio. Realizaranse cinco prácticas: 1.- Obtención de biodiésel por transesterificación. 2.- Determinación dalgunhas propiedades do biodiésel. 3.- Obtención de bioetanol a partir de residuos agroindustriais. 4.- Determinación dalgunhas propiedades do bioetanol. 5.- Obtención de hidróxeno electrolítico

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos dispondrán de horas de tutorías para aclarar todas as dúbidas relativas o contido da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenrolada en pequenos grupos, que permitirá atender as necesidades do alumnado e proporcionarlle o apoio necesario no proceso de aprendizaxe.
Seminarios	Actividade académica desenrolada en pequenos grupos, que permitirá atender as necesidades do alumnado e proporcionarlle o apoio necesario no proceso de aprendizaxe.
Traballos tutelados	Os traballos serán tutelados polo profesor e realizaranse ao longo de todo o cuadrimestre.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Proba tipo Test de preguntas de resposta múltiple.	30	CE24
	Resultados de aprendizaxe:		CE25
	Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles.		CT1
	Coñecer os principios básicos dos procesos fermentativos.		CT3
	Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.		CT5
	Coñecer as innovacións tecnolóxicas necesarias para o desenvolvemento de biocombustibles de segunda xeración.		CT6
			CT7
			CT8

Prácticas de laboratorio	Entrega de memoria (cos resultados e a análise dos mesmos) na plataforma TEMA, exposición dos resultados máis relevantes obtidos e asistencia. Resultados de aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles. Coñecer os principios básicos dos procesos fermentativos. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.	10	CE25 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8
Seminarios	Probas de resolución de exercicios ou casos prácticos. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles. Coñecer os principios básicos dos procesos fermentativos. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.	30	CE24 CE25 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Traballos tutelados	Entrega de memoria dos traballos. Exposición oral dos traballos. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles. Coñecer os principios básicos dos procesos *fermentativos. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.	30	CE24 CE25 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

### Probas parciais.

Ao longo do curso realizáanse varias probas parciais con carácter eliminatorio respecto das convocatorias oficiais. Cada unha delas co mesmo peso na nota final.

### Exame final 1ª convocatoria:

No exame final avalíanse as partes que non se realizasen ou non se superasen previamente.

### Primeira edición da acta

A nota calculase tendo en conta as cualificacións obtidas na avaliación da sesión maxistral, prácticas de laboratorio, seminarios e traballos tutelados, tendo en conta as porcentaxes recolleitas no apartado de avaliación. Para poder realizar a media, a nota en cada unha das partes ha de ser como mínimo de 4. No caso de que a nota media sexa maior ou igual a 5, pero a cualificación dalgunha das probas sexa inferior a 4, será esa nota limitante, que non permite facer a media, a que figurará na acta.

### Exame final Xullo.

O alumno deberá examinarse dos contidos non superados previamente.

### Segunda edición da acta.

Gardase a cualificación do traballo de laboratorio, traballos tutelados e dos parciais con nota igual ou superior a 5, á que se lle sumará a obtida nesta convocatoria. Para poder realizar a media a nota en cada unha das partes debe ser como mínimo de 4. No caso de que a nota media sexa maior ou igual a 5, pero a cualificación dalgunha das probas sexa inferior a 4, será esa nota limitante, que non permite facer a media, a que figurará na acta.

O alumno que por motivos xustificadas non poida seguir a avaliación continua, fará un "exame final" de teoría e problemas que valerá o 90% da nota final, e un exame de prácticas que valerá o 10% da nota final. En calquera caso, para aprobar a materia, o alumno debe alcanzar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

### Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/18

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 22/06/18

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

GUPTA, R. B., Hydrogen Fuel: Production, Transport and Storage, CRC Press, 2008,

VERTÈS, A., QURESHI, N., BLASCHEK, H. P., YUKAWA, H., BIOMASS TO BIOFUELS, Wiley, 2010,

#### **Bibliografía Complementaria**

KLASS, D.L., Biomass for renewable energy, fuels and chemicals, ACADEMIC PRESS, 1998,

REIJNDERS, L. , HUIJBREGTS, M. A., Biofuels for Road Transportation, SPRINGER, 2009,

---

### **Recomendacións**

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

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

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

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos/V09G290V01502

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energías alternativas fluidodinámicas**

Materia	Energías alternativas fluidodinámicas			
Código	V09G290V01704			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	García Conde, Secundina			
Profesorado	García Conde, Secundina			
Correo-e	segarcia@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Enerxía Eólica. Enerxía Maremotriz. Enerxía das olas.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE42	Op5 Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.	- saber
CE43	Op6 Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos 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 estar / ser
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber facer
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- 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
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas.	CE42 CE43 CT8 CT9 CT10
Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos.	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos enerxéticos.	CE42 CE43 CT1 CT8 CT10

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Enerxía Eólica	1.1 Xeneralidades. 1.2. Producción de enerxía Eléctrica. 1.2.1.Elementos de Sistemas Illados. 1.2.2. Enerxía Eléctrica a rede. 1.3. Producción de enerxía Mecánica
Tema 2. Meteoroloxía	2.1 O Vento. 2.2 Macroclima e microclima. 2.3 Anenómetros. 2.4 Potencial Eólico 2.5 Lugares de emprazamento dos aerogeradores.
Tema 3. Forzas de sustentación e resistencia	3.1. Acción del viento sobre un cuerpo sumergido. 3.2. Velocidad relativa 3.3 Fuerza propulsora 3.4. Momento 3.5 Diagrama polar
Tema 4. Regulación de pequenos aerogeradores	4.1 Sen regulación. 4.2 Regulación por desorientación. 4.3 Regulación por cabeceo. 4.4 Regulación por cambio de paso. 4.5 Regulación por perda aerodinámica. 4.6 Regulación por helise secundaria
Tema 5. Regulación de grandes aerogeradores	5.1 Regulación stall activa. 5.2 Regulación stall pasiva.
Tema 6. Enerxía maremotriz	6.1 Motivación 6.2 Factores Xeográficos 6.3 Predición das mareas 6.4 Fundamentos da enerxía das mareas. 6.5 Zonas de posible aproveitamentos 6.6 Vantaxes da enerxía maremotriz
Tema 7. Ciclos e modos de operación	7.1 Introducción 7.2 ciclos Elementais 7.3 Modos de operación Especiais.
Tema 8. Ondas	3.1 A Enerxía Natural 3.2 Medidas das Mareas 3.3 Explotación
Tema 9. Grupos Bulbo	9.1 Descrición 9.2 Estudo da corrosión 9.3 Panorama Mundial
Tema 10. Enerxía das ondas	10.1 Principios físicos da enerxía das ondas 10.2 Tecnoloxía da enerxía das ondas 10.3 Dispositivos convertidores 10.4 Economía 10.5 Impacto Ambiental 10.6 Proxecto ondas 1000 10.7 Proxectos en desenvolvemento
Clases Practicas	1 Calculo da rosa de ventos. 2 Aplicación da distribución de Weibull 3 Aplicación da Lei de Betz. 4 Aplicación da teoría BEMT. 5 Aplicación da teoría da cantidade de movemento. 6. Aplicación do momento cinético 7. Aplicación da combinación das teorías de elemento de pala e cantidade de movemento.
Prácticas de laboratorio	1. Túnel de vento. 2. Aplicación de exercicios informáticos.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	0	5



Resolución de problemas e/ou exercicios	15	25	40
Titoría en grupo	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	32.5	32.5
Sesión maxistral	25	37	62
Probas de resposta curta	2.5	0	2.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0	3	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos do tema correspondente á realización de practicas de laboratorio con actividades de experimentación (segundo a dispoñibilidade de material ), casos prácticos, simulación, solución de problemas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicáanse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Pode incluír actividades como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo. Estudo de casos prácticos.
Titoría en grupo	De todos os temas referentes ao saber e saber facer que o alumno e o profesor estimen conveniente, para decantar os coñecementos adquiridos
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Exercicios e/ou proxectos de forma autónoma. Para avaliación continua e posible presentación oral
Sesión maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resume Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías
Prácticas de laboratorio	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Clases practicas e realización de memoria.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas. Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos energéticos. Profundar nas tecnoloxías empregadas.	3	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Ejercicios y/o proyectos.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas. Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos energéticos. Profundar nas tecnoloxías empregadas.	20	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Probas de resposta curta	-Cuestiones teóricas de resposta corta. -Dúas probas.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas. Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos energéticos. Profundar nas tecnoloxías empregadas.	7	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	- Exercicios e/ou problemas longos. - Relacionado con todo o dado en teoría e prácticas.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas. Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos energéticos. Profundar nas tecnoloxías empregadas.	70	CE42 CE43 CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

EXAME: 100% para os alumnos que renuncien a avaliación continua

Na convocatoria de Xullo non se terá en conta a avaliación continua.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 19/12/2017

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

BOYLE, GODFREY, Renewable Energy, Oxford University Press, 1996

CHICHESTES, W. S., Wind Power in Power Systems, Wiley, 2012

HARDISTY, J ; CHICHESTES; W: S:, The analysis of tidal stream power, Wiley-Blackwell, 2009

Cuerda, A., Some aspects on wind Turbines monitoring. General considerations and loads on Horizontal Wind Turbines, INformes tecnicos CIEMAT, 1996

#### Bibliografía Complementaria

CHARLIER,R. H., Ocean energy: tide and tidal power, Springer, 2009

PEPPAS,L., Ocean; tidal , and wave energy:(power from the sea), Crabtree, 2009

CLARK, R. H., lements of Tidal-eletric engeneering, John Wiley & sons, 2007

McCORMICK, M. E., Ocean wave energy conversion, Dover, 2007

Norma UNE, UNE-EN 61000-4-7, 1996

IEC, IEC 61400-21., septiembre, 1999

---

## Recomendacións

---

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

---

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Mecánica de fluídos/V09G290V01305

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de sistemas e control**

Materia	Enxeñaría de sistemas e control			
Código	V09G290V01705			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización	- saber - saber facer
CE44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.	CE1 CE44 CT1 CT3
Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT7
Nocións básicas de control óptimo.	CE1 CE44

Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT5 CT7
Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións.	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómeta programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.	CT1 CT3 CT5 CT7
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE44 CT1 CT3 CT4 CT7

## Contidos

Tema	
1. Introducción á automatización industrial.	1.1 Introducción á automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómeta programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómeta programable. 1.5 Ciclo de funcionamento do autómeta. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Introducción á programación de autómetas.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instrucións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación dun programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada.
3. Programación de autómetas con E/S.	3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 3.2 Combinacións binarias. 3.3 Operacións de asignación. 3.4 Creación dun programa sinxelo. 3.5 Temporizadores e contadores. 3.6 Operacións aritméticas. 3.7 Exemplos.
4. Modelado de sistemas para a programación de autómetas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrency. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Exemplos.
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións. 5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Outros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.

6. Análise de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Redución de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de erro.
7. Reguladores e axuste de parámetros.	7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
P1. Introducción a STEP7.	Introdución o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e introdución a implantación da mesma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana complexidade e implantación da mesma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análise de sistemas de control con MATLAB.	Introdución ás instrucións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.
P7. Introducción a SIMULINK.	Introdución ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos.
P8. Modelado e resposta temporal en SIMULINK.	Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P9. Introducción aos reguladores industriais.	Manexo básico do regulador SIPART DR 19/20 e da tarxeta de adquisición de datos PC-LAB PCI1711.
P10. Axuste empírico dun regulador industrial.	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados e implantación do control calculado nun regulador industrial.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	10	15
Sesión maxistral	25	25	50
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	24.5	27

\*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 adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado).

Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado).
<b>Probas</b>	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas titorías (nun horario prefixado).

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control. Nocións básicas de control óptimo. Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos. Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións. Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómatas programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.</p>	25	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Informes/memorias de prácticas	<p>As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e calidade de presentación.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control. Nocións básicas de control óptimo. Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos. Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións. Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómatas programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.</p>	5	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.</p> <p><b>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</b>            Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados. Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control. Nocións básicas de control óptimo. Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos. Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións. Capacidade de dimensionar e seleccionar un autómatas programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios.</p>	70	CE1 CE44 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre, sendo a asistencia as mesmas de carácter obrigatorio. No caso de non superala, realizarase

un exame de prácticas na segunda convocatoria.

- Poderanse esixir requisitos previos para a realización de cada práctica no laboratorio, de xeito que limiten a máxima cualificación a obter.
- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias.
- Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das probas, poderase aplicar un escalado ás notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5.
- No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superalo mesmo.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade avaliable recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como "presentados".

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 17/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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**

#### **Bibliografía Básica**

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, Autómatas Programables y Sistemas de Automatización, 1ª Edición, Marcombo, 2009,

MANUEL SILVA, Las Redes de Petri en la Automática y la Informática, 1ª Edición, AC, 1985,

R. C. DORF, R. H. BISHOP, Sistemas de Control Moderno, 10ª edición, Prentice Hall, 2005,

#### **Bibliografía Complementaria**

PORRAS A., MONTANERO A., Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas, McGraw-Hill, 2003,

ROMERA J.P., LORITE J.A., MONTORO S., Automatización : problemas resueltos con autómatas programables, 4ª edición, Paraninfo, 2002,

BARRIENTOS, ANTONIO, Control de sistemas continuos: Problemas resueltos, 1ª Edición, McGraw-Hill, 1997,

OGATA, KATSUIKO, Ingeniería de Control Moderna, 1ª Edición, Pearson, 2010,

---

### **Recomendacións**

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

Tecnoloxía electrónica/V09G290V01708

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

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Electrotecnia/V09G290V01301

Enxeñaría mecánica/V09G290V01405



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión da enerxía térmica**

Materia	Xestión da enerxía térmica			
Código	V09G290V01706			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Eguía Oller, Pablo			
Profesorado	Eguía Oller, Pablo Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Correo-e	peguia@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Introdución á xestión enerxética para a adquisición de coñecementos básicos necesarios para a auditoría enerxética. Contempla desde a análise económica dun investimento ata a simulación térmica dun edificio. O alumno obterá soltura no emprego de técnicas como a coxeneración, o uso dos distintos combustibles ou a eficiencia enerxética, así como unha visión xeral da regulamentación vixente.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE46	Op9 Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética	- saber - saber facer
CE47	Op10 Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber - Saber estar / ser
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - Saber estar / ser
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- 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
Poder empregar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aforro enerxético	CE45 CE46 CE47 CT8 CT9 CT10
Empregar, tras a súa comprensión, os aspectos básicos da coxeración	CE45 CE46
Realizar a análise de auditorías enerxéticas dominando as técnicas actuais dispoñibles para iso	CE45 CE46 CE47 CT6
Profundar nas técnicas de eficiencia enerxética	CE45 CE46 CE47 CT6 CT7 CT9 CT10
Empregar cun dominio alto as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos	CE46 CE47 CT5
Empregar correctamente a normativa e os regulamentos que se necesitan nas instalacións térmicas	CE46 CT1 CT6 CT7
Realizar proxectos de sistemas de aforro enerxético mediante a integración de procesos e tecnoloxías	CE45 CE46 CT3 CT8 CT9

**Contidos**

Tema	
1. A SOCIEDADE E A UTILIZACIÓN DA ENERXÍA	Introdución. Conceptos básicos. Enerxía e sociedade. Fontes de enerxía: renovables e non renovables. Utilización e xestión da Enerxía. Eficiencia enerxética. Enerxía e medio ambiente
2. A AUDITORÍA ENERXÉTICA	Xestión enerxética. Formulación enerxética. Fases dunha auditoría. Xustificación dos investimentos.
3. ANÁLISE ECONÓMICA	Introdución á análise económica. Capital no tempo. Criterios de avaliación de investimentos
4. COMBUSTIBLES	A enerxía e os combustibles. Almacenamento, transporte e manipulación de combustibles. Regulamentación.
5. AUDITORÍAS INDUSTRIAIS	Introdución. Diferenzas principais co sector terciario. Caldeiras e sistemas de xeración térmica.
6. LEXISLACIÓN E ESTRUTURA TARIFARIA DOS COMBUSTIBLES	Introdución. Tarifas Eléctricas. Tarifas de Gas Natural. Tarifas de GLP. Tarifas de Gasóleo. Tarifas de Biomasa. Tarifas de Carbón
7. PROXECTOS DE AFORRO E MELLORAS	Recursos naturais. Residuos enerxéticos. Melloras na construción. Perdas en motores. Programas de aforro
8. REGULAMENTO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	REAL DECRETO 1027/2007. Anexo Parte 1: Disposicións xerais. Anexo Parte 2: Instrucións técnicas.
9. INSTRUMENTACIÓN	Parámetros de demanda. Condicións térmicas interiores. Condicións da envolvente. Medidas de eficiencia enerxética.
10. COXENERACIÓN	Introdución: definicións e parámetros. Clasificación dos sistemas de coxeneración. Sistemas de coxeneración. Coxeneración na industria e no sector terciario. Proxectos de coxeneración e aforros. Lexislación.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	17.5	20	37.5

Prácticas en aulas de informática	37.5	37.5	75
Presentacións/exposicións	1.3	2.7	4
Sesión maxistral	20	25	45
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	20	22.5
Traballos e proxectos	0	41	41

\*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	Formulación de problemas, análises, resolución e debate sobre os resultados. Consolidación de contidos tratados nas clases maxistras.
Prácticas en aulas de informática	Desenvolvemento de material informático para a resolución de problemas complexos reais. Introducción a conceptos avanzados de simulación e tratamento de datos. O alumno entregará memorias dos traballos realizados semanalmente que serán valorados para a nota final.
Presentacións/exposicións	Durante as últimas semanas procederase a expor individualmente o traballo realizado durante o curso
Sesión maxistral	Exposición por parte dos profesores dos contidos da materia. Previamente á explicación en sesión maxistral recomendarase a lectura do tema a tratar.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	O alumno poderá ir expondo as súas dúbidas e avanzando no dominio das auditorías enerxéticas cada semana nas prácticas informáticas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Elaboración semanal das partes dunha auditoría enerxética. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	20	CE45 CE46 CE47 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Presentacións/exposicións	Presentación oral do traballo realizado semanalmente en horas de prácticas e fóra de clase. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	10	CE45 CE46 CE47 CT1 CT9 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba necesaria para poder superar a materia onde se preguntará sobre conceptos desenvolvidos nas clases de sesión maxistral e nas prácticas en aulas de informática. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	20	CE45 CE46 CE47 CT9 CT10

Traballos e proxectos	Realización dun traballo/proxecto de auditoría enerxética: formulación dun caso real, análise das posibles medidas a tomar, avaliación económica das medidas, realización dunha memoria escrita, planos e orzamentos. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	50	CE45 CE46 CE47 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
-----------------------	---	----	---

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

O alumno que non asista a clase deberá realizar unha proba sobre contidos da materia na que demostre que domina as ferramentas empregadas polos alumnos nas aulas de informática, ademais dun exame sobre coñecementos impartidos nas aulas de teoría onde responderá a preguntas sobre temas a desenvolver e problemas.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 07/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 14/06/2018

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

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

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

U.S. Department of Energy, EnergyPlus: Energy simulation software, 8.7.0., 2017, <https://energyplus.net/documentation>

National Renewable Energy Laboratory, OpenStudio, 2.1.0., 2017, <http://nrel.github.io/OpenStudio-user-documentation/>

Clark, William H., Análisis y gestión energética de edificios, 1ª Edición, McGrawHill, 1998, Aravaca (Madrid)

Sala Lizarraga, José M<sup>a</sup>., Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos, 1ª Edición, Servicio Editorial de la Universidad del País Vas, 1994, Bilbao

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, Publicaciones, 2011, <http://www.idae.es/publicaciones>

Pablo Eguía Oller, Apuntes de la asignatura, 2017, FAITIC

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

---

#### Outros comentarios

Recoméndase que os alumnos vaian ás clases teóricas e prácticas a gañar a fluidez necesaria para a realización de documentos sobre a eficiencia enerxética e auditoría enerxética. Así, de forma progresiva, pode estar facendo o traballo que vai a expoñer o final do prazo, sendo revisado e comentado polos profesores da materia, que poden ir asesorando ó alumno a medida que profundiza nas cuestións relacionadas coa xestión da enerxía térmica.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión da enerxía eléctrica**

Materia	Xestión da enerxía eléctrica			
Código	V09G290V01707			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Moldes Eiroa, Ángel Pérez Donsión, Manuel Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Xestión da enerxía eléctrica			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.	- saber - saber facer
CE48	Op11 Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica.	- saber - saber facer
CE49	Op12 Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos 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	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 - Saber estar / ser
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- saber - saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.	CE48 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.	CE45 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.	CE49 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

### Contidos

Tema	
A OPERACIÓN DO SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Estados do sistema eléctrico. Análise de continxencias. Análise de continxencias baseado en fluxo de potencia.
A OPERACIÓN ÓPTIMA DA XERACIÓN.	Despacho económico de unidades de xeración. Programación horaria e coordinación hidrotérmica.
FUNCIONAMENTO DOS MERCADOS ELÉCTRICOS.	Funcionamento do mercado eléctrico. Suxeitos do Mercado. Procedementos de casación. Análise de opcións de compra de enerxía.
CALIDADE DO SUBMINISTRO ELÉCTRICO	Fiabilidade. Indices de calidade de subministración. Normativa.
AUDITORÍAS ENERXÉTICAS: METODOLOXÍA E RESULTADOS	Conceptos básicos: luminotecnia, calidade de onda, deseño instalacións. Eficiencia enerxética nas instalacións: Iluminación, achega solar fotovoltaica. Normativa.
SISTEMAS DE XESTIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA. SECTOR INDUSTRIAL E TERCIARIO.	Contribución á eficiencia enerxética dos sistemas de xestión. Concepto de desempeño enerxético. Normativa

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	50	75

Resolución de problemas e/ou exercicios	10	12.4	22.4
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	23	23
Seminarios	3.8	3.8	7.6
Prácticas en aulas de informática	37.5	37.5	75
Informes/memorias de prácticas	0	4	4
Traballos e proxectos	0	8	8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	8	10

\*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 nos grupos de clase o contido da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver un conxunto de exercicios e problemas propostos polo profesorado da materia.
Seminarios	Realizaranse problemas e exercicios prácticos concretos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...
Prácticas en aulas de informática	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	A realización das prácticas será individual, coa axuda do profesorado cando o alumno o necesite, tanto durante as horas de prácticas, como durante as tutorías e/ou a través de correo electrónico.
Seminarios	Os seminarios consistirán na realización de prácticas en grupos máis reducidos, de tal maneira que a atención por parte do profesorado poida ser maior en tempo. O profesorado tratará, durante os mesmos, de que os alumnos poidan resolver dúbidas de tipo xeral, de concepto ou de base se as houbese.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informes/memorias de prácticas	Solicitaranse ao alumno as memorias das prácticas incluíndo os resultados alcanzados	10	CE48 CT5
Traballos e proxectos	Proporanse varios proxectos ao alumno que darán solución a problemas complexos	30	CE45 CE49 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proporanse problemas globais ao alumno, no que terá que realizar unha formulación, unhas operacións e dar unha solución	60	CE48 CE49 CT1 CT3 CT5 CT7

---

**Outros comentarios e avaliación de Xullo**

---

As prácticas pódense recuperar en calquera das dúas edicións do exame final da materia.

A nota de calquera das partes se garda ao longo do curso, non é así para os cursos seguintes.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 19/12/2017

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 22/06/2018

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

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

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

Grainger, John J.; Stevenson, William D., Análisis de sistemas de potencia, 1ª Edición, McGraw Hill, 1996, McGraw-Hill

Gómez Expósito, Antonio, Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, 1ª Edición, McGraw Hill, 2002, Mc. Graw Hill

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S., GSistemas de potencia, 3ª edición, Thomson, 2003, México, D.F.

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Padiyar, K. R., Power System Dynamics, 1ª Edición, John Wiley and Sons, 1996, Singapur

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S.; Overbye, Thomas J., Power System Analysis and Design, 4ª edición, Thomson, 2008, USA

Wadhwa, C. L., Electrical Power Systems, 2ª edición, John Wiley and Sons, 1991, USA

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Traballo de Fin de Grao/V09G290V01991

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Electrotecnia/V09G290V01301

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía electrónica**

Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V09G290V01708			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Mates, Rafael Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Rodríguez Castro, Francisco Verdugo Mates, Rafael			
Correo-e	acevedo@uvigo.es rverdugo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Tecnoloxía electrónica			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE50	Op13 Coñecer os sensores para medida de variables físicas.	- saber
CE51	Op14 Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos 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
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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 sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CE50 CT1 CT2 CT6 CT9 CT10
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	CE51 CT1 CT2

Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables.	CT2 CT7 CT8
Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización.	CE51
Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	CE51

### Contidos

Tema	
Tema 1: Electrónica xeral	Dispositivos electrónicos: Diodo, transistor e tiristor. Aplicacións típicas: rectificación, filtrado, conmutación e amplificación. Electrónica dixital: circuitos combinacionais e secuenciales. Sistemas programables.
Tema 2: Sensores e Instrumentación electrónica	Principios físicos dos sensores. Características xerais. Sensores de proximidade. Sensores de variables eléctricas e magnéticas. Sensores de temperatura. Sensores de caudal. Criterios de selección.
Tema 3: Sistemas de adquisición de datos e comunicacións	Estrutura dun sistema de adquisición de datos. Características técnicas que definen a un sistema de adquisición de datos. Criterios de selección. Buses de campo.
Tema 4: Convertidores electrónicos de potencia	Introdución á conversión de enerxía. Estructuras de convertidores AC/DC, DC/AC, AC/AC, DC/DC. Características técnicas. Criterios de selección.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Estudo de casos/análises de situacións	4	5	9
Traballos tutelados	0	47	47
Traballos de aula	2	4	6
Sesión maxistral	32	32	64
Probas de resposta curta	4	0	4

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Mostrarase ao alumno algunhas montaxes prácticas ou simulacións sobre a materia tratada que poñan de manifesto as características técnicas das montaxes realizadas, así como a forma de realizar medidas nos mesmos mediante sensores e a instrumentación do laboratorio.
Estudo de casos/análises de situacións	Realizarase o estudo e análise dun caso concreto relacionado con cada un dos temas da materia. Estas análises estarán orientados cara á eficiencia enerxética.
Traballos tutelados	Este tempo dedícase á realización de traballos individuais e en grupo, que estean relacionados co contido da materia.
Traballos de aula	Serán traballos concretos expostos polo profesor para que o alumno analice as características técnicas de sistemas comerciais relacionados con cada un dos temas da materia
Sesión maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá a mostrar exemplos e solucións técnicas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia.

Estudo de casos/análises de situacións	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia.
Traballos tutelados	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia.
Traballos de aula	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Os alumnos realizarán un traballo tutelado polo profesorado da materia, a cualificación obtida no devandito traballo denominarase NT. Tentarase que os traballos tutelados sexan casos de aplicación práctica que se realicen en colaboración con empresas do sector enerxético ou afíns.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións. Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos. Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables. Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización. Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	50	CE50 CE51 CT1 CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Probas de resposta curta	Realizaranse varias probas de mínimos sobre o catro temas da materia, ao longo do curso, a media das notas destes parciais denominarase NP.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións. Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos. Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables. Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización. Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	50	CE50 CE51 CT1 CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

## Outros comentarios e avaliación de Xullo

A cualificación de avaliación continua (CC), calcularase así:

$$CC=0,5 \times NP + 0,5 \times NT$$

Os alumnos poderán optar a que esa sexa a súa cualificación en actas (CA), sen necesidade de presentarse a ningunha proba adicional, a condición de que se cumpran os seguintes requisitos:

- Que a media das notas parciais (NP) sexa maior ou igual a 5 puntos.
- Obter en todas as probas parciais un mínimo de 3 puntos.
- Que a cualificación do traballo tutelado sexa maior ou igual a 5 puntos

Tanto na primeira convocatoria como en xullo realizarase un exame final (EF).

A cualificación en actas (CA) para aqueles alumnos que non queiran ou non poidan optar á nota de cualificación continua farase con arranxo á seguinte fórmula:

$$CA=0,7 \times EF + 0,3 \times NT$$

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

Información adicional pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro

Calendario de exames:

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

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Pérez García, Miguel, A.Álvarez Antón, Juan C., Campo Rodríguez, Juan C., Ferrero Martín, Francisc, Instrumentación Electrónica, 1ª Edición, Thomson, 2003, España

Gualda Gil, J.A., Martínez García, F., Electrónica de potencia : componentes, topologías y equipos, 1ª Edición, Thomson, 2006, España

Malvino, A; Bates, Principios de Electrónica, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2007, España

Pozo Ryuz, A., Convertidores conmutados de potencia, 1ª Edición, Marcombo, 2011, España

#### **Bibliografía Complementaria**

EMandado Pérez, E., Marcos Acevedo, J., Fernández Silva, C., Armesto Quiroga, J.I., Autómatas programables y sistemas de automatización, 2ª edición, Marcombo, 2009, España

---

### **Recomendacións**

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

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

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

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proxectos**

Materia	Proxectos			
Código	V09G290V01801			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			

Descrición xeral O obxectivo que se persegue con esta materia é orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos propios da titulación, co propósito de que se exercite cun enfoque que se asemelle á realidade da súa futura actividade profesional.

Para logralo empregárase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade.

Así mesmo, promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha metodoloxía de aprendizaxe baseada en proxectos para que os contidos expostos en clases teóricas se implementen no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade técnica da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose en metodoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber - saber facer
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber - saber facer
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber - saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades.	CT2 CT4 CT5 CT6
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto.	CT3 CT5 CT6
Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización.	CE19 CT2 CT5 CT6 CT7
Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación.	CE19 CT2 CT4
Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos.	CE19 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
Adquirir conciencia sobre os condicionantes ambiental e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos.	CT2 CT5 CT6 CT7
Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto.	CE19 CT2 CT3

## Contidos

Tema	
1. Introducción e presentación da materia.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente da materia.
2. Proxecto	2.1 Definición. Tipos de Proxectos 2.2 Contido 2.3 Normativas 2.4 Portafolio, programa, proxecto, operación
3. Xestión de Proxectos	3.1 Definición 3.2 Metodoloxías áxiles 3.3 Metodoloxías predictivas
4. Xestión de Proxectos. PMBOK	4.1 Definición 4.2 Ciclo de vida do proxecto 4-3 Áreas de Coñecemento 4.4 Procesos 4.5 Matriz de procesos do PMBOK
5. Xestión de Proxectos. Fase Inicio do Proxecto	5.1 Lenzo do Modelo de Negocio (BMCanvas) 5.2 Lenzo do Modelo de Proxecto (PMCanvas) 5.3 Selección de Proxectos 5.4 Acta Constitución do Proxecto
6. Xestión de Proxectos. Fase Planificación do proxecto. Xestión de Alcance, tempo e custo	6.1 Creación da EDT: estrutura de desagregación do traballo 6.2 Hitos 6.3 Entregables 6.4 Planificación. Método do camiño crítico 6.5 Asignación de recursos 6.6 Custos 6.7 Liña base do proxecto
7. Xestión de Proxectos. Fase de Seguimento e control do proxecto	7.1 Seguimento do Proxecto. Gant de seguimento 7.2 Data de estado 7.3 Reprogramación 7.4 Método do Valor gañado
8. Xestión do proxecto. Fase Fin do Proxecto	8.1 Entregable 8.2 Leccións aprendidas

9. Xestión de RRHH do Proxecto	9.1 Planificación de RRHH 9.2 Execución de RRHH 9.2.1 Adquisición do equipo 9.2.2 Desenvolvemento do equipo 9.2.3 Dirección do equipo
10. Xestión da Calidade do Proxecto	10.1 Planificación da calidade 10.2 Aseguramento da calidade 10.3 Control de Calidade
11. Xestión de Riscos do Proxecto	11.1 Planificación 11.1.1 Planificación Riscos 11.1.2 Identificación de riscos 11.1.3 Análise cualitativa de riscos 11.1.4 Análise cuantitativa de riscos 11.1.5 Plan de resposta 11.2 Seguimento e control 11.2.1 Control de riscos

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	56	84
Traballos de aula	14	28	42
Prácticas en aulas de informática	6	12	18
Titoría en grupo	2	0	2
Traballos e proxectos	0.5	1.5	2
Probas de resposta curta	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Traballos de aula	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O desenvolvemento destes traballos pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante ou en grupo. Na realización destes traballos requírase participación activa e colaboración entre os estudantes.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas con software de planificación de proxectos
Titoría en grupo	Realización de titorías de seguimento en grupo do avance do proxecto

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Titoría personalizada cos alumnos

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Traballos e proxectos	O alumno, en grupo, realizará un proxecto segundo os contidos da materia. Para iso pediráselles unha serie de entregables durante o curso e realizarán unha presentación oral do Proxecto ao final da materia. O número de alumnos que constitúen o grupo fixése ao comezo do curso co profesor. Resultados aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización. Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación. Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos. Adquirir conciencia sobre os condicionantes medioambientais e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos. Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto. Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades.	50	CE19 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7
Probas de resposta curta	Exame da parte teórica da materia. Resultados de aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades. Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización. Coñecer o protocolo particular de realización dun Proxecto Mineiro, un Proxecto Industrial, un Proxecto Enerxético, e un Proxecto de Infraestruturas, nos ámbitos competenciais da titulación.	50	CE19 CT2 CT4 CT5 CT6

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

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregárase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerarase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

#### Para a Primeira Convocatoria ou Edición (ordinaria 1º período)

##### a) Modalidade de Avaliación Continua:

A nota final da materia combinará as cualificacións do proxecto realizado en grupo e a súa exposición oral (50%), así como a proba escrita (50%).

Valoraranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc.

No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame final na data fixada pola Dirección do centro.

Para poder acceder á avaliación continua, o alumno ten que poder asistir ao 75% do total das clases.

##### b) Modalidade de Avaliación non Continua:

Establécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua.

O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final.

Ésese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

#### Para a Segunda Convocatoria ou Edición (extraordinaria de Xullo)

Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria terán unha segunda convocatoria segundo o calendario fixado polo centro.



Os alumnos que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Exíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

#### Calendario de exames:

Exame convocatoria ordinaria: 13 de abril 2018.

Exame convocatoria extraordinaria: 5 de Xullo 2018

Exame convocatoria Fin de carreira: 22 de setembro 2017

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

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Project Management Institute, GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS, 5ª, PMI, 2013, Newtown Square, Pnnsylvania

Project Management Institute, A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide), 5º, PMI, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

Buchtik, Liliana, Secrets to mastering the WBS in real-world project, 2º, PMI, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

Buchtik, Liliana, Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos, 11, Buchtik Global, 2013, Newtown Square, Pennsylvania

#### **Bibliografía Complementaria**

Toro Lopez, Francisco, Gestión de Proyectos con enfoque PMI al usar Project y excel, 1º, ECOE, 2011, Bogota

ENI, Microsoft Project 2016, 1º, ENI, 2016, Cornella de Llobregat, Barcelona

Chatfield, Carls, Microsoft Project 2016 step by step, 1º, MicroPress, 2016, Redmond Washington

Mulcahy, Rita, Preparación para el examen PMP, 8º, RMC Public, 2013, Minnesota

Mulcahy, Rita, PMP exam prepare, 8º, RMC Public, 2013, Minnesota

Klastorin, Ted, Gestión de proyectos : con casos prácticos, ejercicios resueltos Microsoft Project, Risk y hojas de cálculo, 1º, PROFIT, DL, 2010, Barcelona

Goicoechea Castaño, Itziar, PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES, 1, Andavira, 2009, Santiago de Compostela

Díaz Martín, Ángel, EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS, 3ª, RA-MA, 2010, Madrid

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Toda a documentación estará dispoñible e a comunicación realizarase a través da plataforma faitic

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Obras, replanteos e procesos de construción**

Materia	Obras, replanteos e procesos de construción			
Código	V09G290V01802			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Liñares Méndez, Patricia			
Profesorado	Liñares Méndez, Patricia			
Correo-e	plinhares@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Entre os obxectivos principais desta materia, destácase: - Coñecer as materias primas e materiais elaborados utilizados na construción, así como, a súa aplicación nos distintos procesos constructivos. - Coñecer os métodos e sistemas constructivos presentes no proceso de deseño e definición dunha construción de calquera tipo. - Coñecer e interpretar os contidos normativos de carácter xeral que en maior ó menor extensión afectan á execución das obras que poden ser proxectadas e dirigidas polos Enxeñeiros. - Evaluar o impacto ambiental das solucións constructivas e a eficiencia enerxética das edificacións.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE52	Op15 Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- Saber estar / ser
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura 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 estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo	CE52
Conocer 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	CT7
Conocer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto	CT3
Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para a realización de replanteos e proxectos de obras	CT1
Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras	CT5
Coñecer os procedementos e elementos constructivos máis importantes	CT4

## Contidos

### Tema

Obras, replanteos, movementos de terras e xestión da actividade constructora	<p>O proxecto. Contratos de obra. O proceso de licitación. As empresas constructoras. Planificación e xestión dunha obra. Axentes que interveñen na execución e control de obras. Actividades relacionadas coa execución dunha obra.</p> <p>Replanteos. Definición e procedemento. Instrumentación necesaria. Replanteo de puntos e alineacións. Métodos planimétricos e altimétricos de replanteo. Replanteo de cimentacións.</p> <p>Topografía lineal. Obras de desenvolvemento lineal, consideracións xerais. Perfíles lonxitudinais, métodos. Perfíles transversais, sección transversal, taludes. Cálculos volumétricos. Medicións en obra e proxecto. Métodos de Cubicación, volúmenes e movementos de terras.</p>
Urbanismo e ordenación do territorio	<p>Qué é o urbanismo. As orixes da ordenación do territorio. A ordenación do territorio no panorama internacional. A ordenación administrativa do territorio en España. Réxime xurídico do chan. Planeamento urbanístico.</p> <p>Consecuencias da urbanización sobre o territorio. Principios básicos do urbanismo bioclimático. Análise dos antecedentes históricos. Situación actual e patoloxías urbanas.</p>
Arquitectura bioclimática e acondicionamento ambiental	<p>As condicións exteriores e o clima. A psicrometría como base del acondicionamento ambiental. O benestar higrotérmico e as condicións interiores. O comportamento térmico dos materiais constructivos.</p> <p>O cálculo de cargas térmicas. O edificio e a conservación enerxética. Pautas de deseño para as condicións de inverno. Pautas de deseño para as condicións de verán. A inercia térmica.</p>
Sistemas e materiais de construción	<p>Introducción os materiais en edificación. Materiais pétreos. Materiais cerámicos. Materiais aglomerantes e conglomerantes. Materiais orgánicos. Materiais metálicos. Morteros e hormigóns.</p>

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	25.5	45.5
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Prácticas en aulas de informática	15	30	45
Estudo de casos/análises de situacións	6	18	24
Proxectos	3.5	18	21.5
Probas de tipo test	0.5	0	0.5
Traballos e proxectos	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC nas aulas de informática.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
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. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC nas aulas de informática. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a sua economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo. Conocer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñería. Conocer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto. Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para a realización de replanteos e proxectos de obras. Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras. Coñecer os procedementos e elementos constructivos máis importantes.	40	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas de resolución de problemas e exercicios.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a sua economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo. Conocer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñería. Conocer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto. Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para a realización de replanteos e proxectos de obras. Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras. Coñecer os procedementos e elementos constructivos máis importantes.	20	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
Traballos e proxectos	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través da realización de traballos e/ou proxectos.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a sua economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo. Conocer as diferentes formas de realizar e calcular a medición de todas e cada unha das unidades de obra de que consta un proxecto en enxeñería. Conocer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto. Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para a realización de replanteos e proxectos de obras. Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras. Coñecer os procedementos e elementos constructivos máis importantes.	40	CE52 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

---

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

---

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 14/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 06/04/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 25/06/2018

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

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

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

Neila González, F. Javier y Acha Román, Consuelo, Arquitectura bioclimática y construcción sostenible, 1ª edición, DAPP, 2009, Pamplona

Paricio Ansuategui, Ignacio, La construcción de la arquitectura. Volumen 2, 3ª edición, ITEC, Institut de Tecnologia de la Construcció de, 1996, Barcelona

### **Bibliografía Complementaria**

Moreno Garzón, Ignacio y Benavides López, José Antonio, Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras, 1ª edición, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, 1995, Granada

Mataix Sanjuán, Jesús, Prácticas de diseño geométrico de obras lineales, 1ª edición, Universidad de Granada, 2012, Granada

Ayuso Muñoz, Jesús y Caballero Repullo, Alfonso y Pérez García, Francisco, Fundamentos de ingeniería de cimentaciones, 1ª edición, Universidad de Córdoba, 2005, Córdoba

Schmitt, Heinrich, Tratado de construcción, 8ª edición, GUSTAVO GILI, 2009, Barcelona

Crespo Escobar, Santiago, Materiales de construcción para edificación y obra civil, 1ª edición, Club Universitario, 2010, Alicante

---

---

## **Recomendacións**

---

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

Traballo de Fin de Grao/V09G290V01991

---

### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Proxectos/V09G290V01801

---

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

Xeomática/V09G290V01401

Resistencia de materiais/V09G290V01304

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos energético-mineiros**

Materia	Explotación sostenible de recursos energético-mineiros			
Código	V09G290V01803			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jtaboada@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Desenvólvense as técnicas de explotación por sondaxes de hidrocarburos e as técnicas mineiras de explotación de minerais enerxéticos (carbón e uranio)			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE53	Op16 Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber facer
CE56	Op19 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.	- saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos 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
CT3	Propor 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 dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	- saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Lembrar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras.	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6
Identificar os aspectos básicos e determinantes da minaría enerxética, as características diferenciais da mesma e a situación actual do sector desta minaría no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia.	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6 CT8
Posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles. Diferenciar método e sistema de explotación.	CE56 CT1
Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados nos devanditos sistemas.	CT2 CT3

Ordenar o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman.	CE53 CT2 CT3 CT5 CT8
Representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.	CE53 CE56 CT1 CT2 CT3 CT6
Usar o aprendido como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira	CE53 CE56 CT1 CT5 CT6 CT8
Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina	CE53 CE56 CT2 CT3 CT6 CT8
Describir a explotación dos recursos mineiros enerxéticos	CE53 CE56 CT2 CT3 CT6 CT8

### Contidos

Tema	
TECNOLOXÍA DE PERFORACIÓN DE SONDAXES DE HIDROCARBUROS	O SISTEMA ROTARY. PERFORACIÓN CON TURBINA. O RÚBENOS. FLUÍDOS DE PERFORACIÓN. ENTUBACIÓN E CEMENTACIÓN.
PETRÓLEO E GAS	INTRODUCCIÓN OS HIDROCARBUROS. XACEMENTOS DE HIDROCARBUROS. PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO. REFINO, PRODUTOS E APLICACIÓNS. TRANSPORTE E ALMACENAMENTO. EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO E GAS NON CONVENCIONAL. IMPORTANCIA, RESERVAS E PANORAMA NACIONAL
EXPLOTACIÓN MINEIRA DE RECURSOS ENERXÉTICOS	XENERALIDADES DA INDUSTRIA MINEIRA. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN AO DESCUBERTO. MÉTODOS DE MINERÍA SUBTERRÁNEA. SEGURIDADE E PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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	8	16	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	16	24
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
------------

Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a explotacións reais
Traballos de aula	Traballos individuais ou en grupo
Prácticas de laboratorio	Traballo con material práctico en laboratorio
Seminarios	Resolución de exercicios en grupo
Titoría en grupo	Titorías colectivas
Sesión maxistral	Lección de aula clásica
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas na aula

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Os alumnos consultarán as dúbidas sobre os exercicios e traballos. Tamén poden resolver as súas dúbidas no horario de titorías

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Exame oral e/ou entrega de memorias de prácticas. Resultados de aprendizaxe: Recordar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineras. Representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional. Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.	20	CE53 CE56 CT1 CT3 CT5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito. Resultados da aprendizaxe: Identificar os aspectos básicos e determinantes da minería energética, as características diferenciales da mesma e a situación actual do sector desta minería no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia. Posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles. Diferenciar método e sistema de explotación. Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados en devanditos sistemas. Ordenar o ciclo minero de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman. Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina. Describir a explotación dos recursos mineros energéticos	80	CE53 CE56 CT1 CT2 CT6 CT8

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 18/09/2017

- Convocatoria ordinaria 2º período: 09/04/2018

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 27/06/2018

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

López, C., Manual de sondeos. Tecnoloxía y perforación, 1ª Edición, ETSIMM, 2000,

Magdalena Paris, Fundamentos de Ingeniería de yacimientos, 1ª Edición, Ediciones Astro Data, S.A., 2009,

Fernando Plá, Fundamentos de Laboreo de Minas, 1ª Edición, ETSIMM, 2000,



### **Bibliografía Complementaria**

---

Javier Taboada y otros, O percorrido dos minerais en Galicia, 1ª Edición, Xunta de Galicia, 2009,

---

Juan Herrera Herbert, Elementos de minería, 1ª Edición, ETSIMM, 2008,

---

BOE, Ley y Reglamento de Minas, 2ª edición, Ministerio de Industria, 2000,

---

### **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Organización de empresas e sistemas de producción e fabricación**

Materia	Organización de empresas e sistemas de producción e fabricación			
Código	V09G290V01804			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Correo-e	gupelaez@uvigo.es amandado@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Organización de empresas e sistemas de producción e fabricación			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE54	Op17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.	- saber - saber facer
CE55	Op18 Sistemas de producción e Fabricación Industrial.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	- saber - saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión de produción	CE54 CT5 CT7

Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CE55 CT1 CT5 CT10
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CE55 CT1 CT5 CT7 CT10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM	CE55 CT3 CT5

## Contidos

### Tema

1.- Organización de empresas	<p>O Concepto de Sistema Produtivo e os seus elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Medida da Produtividade.</li> <li>· A Xestión da Produción nos Sistemas Produtivos.</li> <li>· As funcións da Xestión de Produción.</li> <li>· Os conceptos básicos de Xestión de Stocks.</li> <li>· Os principais conceptos da planificación, a programación e o control da produción.</li> <li>· A Filosofía JIT. Definición, obxectivos e elementos.</li> <li>· A introdución ao estudo do traballo. Estandarización de operacións.</li> <li>· Introducción á Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente.</li> </ul>
2. Sistemas de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción ás Tecnoloxías e sistemas de Fabricación</li> <li>· Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material</li> <li>· Procesos de Conformado mediante Deformación Plástica</li> <li>· Procesos de conformado por moldeo</li> <li>· Conformado de materiais non metálicos (polímeros, pétreos, ..)</li> <li>· Procesos de Unión e ensamblaxe.</li> <li>· Fabricación flexible e Máquinas ferramentas CNC. Programación de MHCNC, manual e asistida. Sistemas CAM</li> <li>· Metroloxía Dimensional e Enxeñaría de Calidade.</li> <li>· Fabricación de equipos e utillaxe en procesos e liñas de produción industrial</li> </ul>

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	12	20
Prácticas en aulas de informática	4	6	10
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Sesión maxistral	35	52.5	87.5
Probas de tipo test	0.5	5	5.5
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas como aplicación da parte teórica ou práctica, na lousa ou a través de aplicacións informáticas.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando TIC. A través de software comercial e/ou educativo de CAD/CAM e/ou simulación de procesos e sistemas de fabricación en aula informática, e combinado coa adquisición de datos e verificación de parámetros na o laboratorio e taller anexo á aula informática.
Prácticas de laboratorio	Clases experimentais no taller de fabricación e no laboratorio de metroloxía combinadas con software de simulación e/ou análise de procesos e sistemas de fabricación e control dimensional en aula informática anexa ao taller e laboratorio
Sesión maxistral	Clases en aula, en lousa, ou con axuda de informática e posible apoio de software comercial ou educativo para demostracións, cálculos, análises, ou demostracións.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno. Esta actividade docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Prácticas de laboratorio	Tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno. Esta actividade docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	<p>Probas para a avaliación das competencias adquiridas cun exame tipo test, pero con posibilidade de xustificar as respostas (tanto as verdadeiras como as falsas) dun máximo de 20 cuestións. Pode incluír preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos,...). Os alumnos seleccionarán unha resposta de entre un número limitado de posibilidades. O contido das preguntas pode ser tanto da parte de docencia de aula como da de práctica. Os fallos restan a probabilidade de acertar.</p> <p>Resultados de Aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación. Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación. Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas de CAD/CAM.</p>	35	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Informes/memorias de prácticas	<p>Xustificación da realización da práctica a través de asistencia e xeración de documento ou arquivo que mostre o nivel de destreza adquirido na práctica de laboratorio ou de informática e/ou conxuntamente ambas.</p> <p>Resultados de Aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación. Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación. Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación. Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas de CAD/CAM.</p>	15	CE55 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	O estudante deberá resolver problemas e/ou exercicios expostos de calquera contido ou parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo, etc.) para poder avaliar as súas capacidades de abstracción, razoamento, cálculo, análise e comprensión xeral dos contidos da materia. Resultados de Aprendizaxe: Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción. Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción. Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción	50	CE54 CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
---	--	----	--

---

### Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carrera: 21/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 02/04/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 03/07/2018

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

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

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Kalpakjian / Schmid, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, Pearson Education, 2014,

Alting, Leo, Procesos para ingeniería de manufactura, Alfaomega, 1990,

Andrés Suárez Suárez, Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa., Pirámide, 2005,

#### Bibliografía Complementaria

E. Bueno Campos, Curso básico de economía de la empresa., Pirámide, 2004,

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G290V01101

Informática: Estadística/V09G290V01203

Resistencia de materiais/V09G290V01304

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

---

### Outros comentarios

As comunicacións cos estudantes fanse a través da Plataforma de teledocencia Faitic, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia.

Antes da realización das probas de avaliación, recoméndase consultar a Plataforma FAITIC para confirmar a data, lugar, recomendacións, etc., así como a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames e dos informes das prácticas.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V09G290V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario xeral			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización	- saber
CE2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.	- saber
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría	- saber
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber
CE5	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.	- saber
CE6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	- saber
CE7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de Enxeñaría.	- saber
CE8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.	- saber
CE9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.	- saber
CE10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.	- saber
CE11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.	- saber
CE12	Coñecemento de geotecnia e mecánica de chans e de rochas.	- saber
CE13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.	- saber
CE14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.	- saber
CE15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.	- saber
CE16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición 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
CE17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.	- saber
CE18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas	- saber
CE19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos	- saber
CE20	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	- saber
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	- saber

CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	- saber
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	- saber
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	- saber
CE25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.	- saber
CE26	Operacións básicas de procesos.	- saber
CE27	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos	- saber
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía	- saber
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	- saber
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	- saber
CE31	Loxística e distribución enerxética	- saber
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos	- saber
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	- saber
CE34	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica	- saber
CE35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.	- saber
CE36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.	- saber
CE37	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía doterreno e súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía	- saber
CE38	Op1 Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.	- saber
CE39	Op2 Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.	- saber
CE40	Op3 Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.	- saber
CE41	Op4 Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	- saber
CE42	Op5 Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.	- saber
CE43	Op6 Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable	- saber
CE44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.	- saber
CE45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.	- saber
CE46	Op9 Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética	- saber
CE47	Op10 Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética.	- saber
CE48	Op11 Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica.	- saber
CE49	Op12 Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética.	- saber
CE50	Op13 Coñecer os sensores para medida de variables físicas.	- saber
CE51	Op14 Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.	- saber
CE52	Op15 Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.	- saber
CE53	Op16 Extracción de materias primas de orixe mineral.	- saber
CE54	Op17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.	- saber
CE55	Op18 Sistemas de produción e Fabricación Industrial.	- saber
CE56	Op19 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.	- saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	- saber
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	- saber
CT3	Propor 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

CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	- saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna 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
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	- saber
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.	- 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



Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema

CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CE54  
CE55  
CE56  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Traballo en equipo asumindo distintos roles: participar, liderar, etc.

CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Elaboración de memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.

CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Capacidade de comunicación, planificación e organización.

CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

### Contidos

Tema

Realización do Traballo Fin de Grao                      Presentación e defensa do Traballo Fin de Grao

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	0	299	299
Presentacións/exposicións	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	Realización dun traballo orixinal e individual consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas de enxeñaría da enerxía no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas ao longo de todo o grao.
Presentacións/exposicións	Presentación e defensa oral do traballo realizado fronte a un tribunal formado por profesores da escola.

### Atención personalizada

Metodoloxías                      Descrición

Traballos tutelados                      Atención personalizada por parte do/s titor/es durante o período de realización do traballo

### Avaliación

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

CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CE54  
CE55  
CE56  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

Resumo en póster A4 (10 ptos)  
Dificultade do traballo (30 ptos)  
Calidade da memoria (15 ptos)  
Claridade da defensa pública (30 ptos)  
Respostas as preguntas do tribunal (15 ptos)

Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia

CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10  
CE11  
CE12  
CE13  
CE14  
CE15  
CE16  
CE17  
CE18  
CE19  
CE20  
CE21  
CE22  
CE23  
CE24  
CE25  
CE26  
CE27  
CE28  
CE29  
CE30  
CE31  
CE32  
CE33  
CE34  
CE35  
CE36  
CE37  
CE38  
CE39  
CE40  
CE41  
CE42  
CE43  
CE44  
CE45  
CE46  
CE47  
CE48  
CE49  
CE50  
CE51  
CE52  
CE53  
CE54  
CE55  
CE56  
CT1  
CT2  
CT3  
CT4  
CT5  
CT6  
CT7  
CT8  
CT9  
CT10

---

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

---

Calendario de exames:

- Extraordinaria 1: 9 de Outubro de 2017
- Extraordinaria 2: 8 ou 9 de Febreiro de 2018
- convocatoria ordinaria 1º período: 18 ou 19 de Xuño de 2018
- convocatoria ordinaria 2º período: 18, 19 ou 20 de Xullo de 2018

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

<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/traballo-fin-de-grao>

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Normativa de TFG,

[http://minasyenergia.uvigo.es/images/docs/escola/normativa/tfg/Regulamento\\_TFG\\_EME.pdf](http://minasyenergia.uvigo.es/images/docs/escola/normativa/tfg/Regulamento_TFG_EME.pdf)

---

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

O alumnado so poderá matricularse do TFG se ademais está matriculado en tódolos créditos necesarios para finalizar os estudos.

Para a defensa pública do TFG compre ter superados tódolos créditos do resto de materias.

---