



## Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

### Presentación

A ESCOLA DE ENXEÑARÍA DE MINAS E ENERXÍA oferta para o curso académico 2018-2019 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 e Coordinacion**

### **EQUIPO DIRECTIVO:**

#### **Directora**

Elena Alonso Prieto (eme.direccion@uvigo.es)

#### **Subdirector de Relacións Externas e Mobilidade**

José Santiago Pozo Antonio (eme.internacional@uvigo.es)

#### **Subdirector de Infraestruturas**

David Patiño Vilas (eme.infraestructuras@uvigo.es)

#### **Subdirectora de Planificación e Organización Académica**

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

#### **Secretario**

Guillermo García Lomba (eme.secretaria@uvigo.es)

### **COORDINACIÓN:**

O Procedemento de Coordinación Docente da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía 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: María Araújo Fernández (maraujo@uvigo.es)

MÁSTER UEM: Elena Alonso Prieto (ealonso@uvigo.es)

MÁSTER XI: Pedro Arias Sánchez (parias@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)

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)

1º CURSO MÁSTER UEM: Teresa Rivas Brea (trivas@uvigo.es)

2º CURSO MÁSTER UEM: Marta Cabeza Simó (mcabeza@uvigo.es)

CALIDADE MÁSTER UEM: María Araújo Fernández (maraujo@uvigo.es)

MEET: Ángeles Saavedra González (saavedra@uvigo.es)

MEET: Itziar Goicoechea Castaño (igoicoechea@uvigo.es)

MEET: Eduardo Liz Marzán (eliz@dma.uvigo.es)

DIFUSIÓN: José Santiago Pozo Antonio (ipozo@uvigo.es)

CALIDADE DO CENTRO: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

IGUALDADE: Teresa Rivas Brea (trivas@uvigo.es)

---

**Paxina Web da Escola**

---

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

---

---

**Grao en Enxeñaría da Enerxía**

---

---

**Materias**

---

**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****Utilización da enerxía eléctrica**

Materia	Utilización da enerxía eléctrica			
Código	V09G290V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
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	
C38	Op1 Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.
C39	Op2 Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas.		D5
Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada.	C38	D1 D3 D5 D6 D7
Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.		D1 D5
Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.	C39	D1 D6 D7
Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes.	C39	D1 D5 D8
Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética		D5 D6 D8

**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 ELÉCTRICA 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
VI- FACTURACIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	Introdución. Compoñentes da factura eléctrica. Tipos de tarifas eléctricas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas con apoio das TIC	10	18	28
Seminario	5	19.5	24.5
Exame de preguntas obxectivas	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
Lección 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 con apoio das TIC	Resolveranse problemas e exercicios tipo en clase e o alumno terá que resolver problemas similares.
Seminario	Resolveranse problemas específicos sobre casos prácticos nos que se manexará equipamento específico.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas que podan presentar os alumnos correspondentes á materia que se está expondo en cada momento da sesión. Ademais, para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que podan expor os alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que podan expor os alumnos.
Seminario	Durante a realización dos seminarios, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que podan expor os alumnos.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os elementos de avaliación son: - Preparación previa da prácticas - Utilización correcta dos material - Resultados entregados por cada alumno ou grupo ao finalizar cada práctica. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia.	10	C38 C39	D1 D3 D5 D6 D7 D8
--------------------------	---	----	------------	----------------------------------

**RESULTADOS DA APRENDIZAXE:**

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.

Exame de preguntas obxectivas	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 20%, sobre a nota máxima nesta parte. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia.	60	C38 C39	D1 D3 D5 D6 D7 D8
-------------------------------	--	----	------------	----------------------------------

**RESULTADOS DO APRENDIZAXE:**

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.

Resolución de problemas e/ou exercicios	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 20%, sobre a nota máxima nesta parte. Con esta metodoloxía avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia.	30	C38 C39	D1 D3 D5 D6 D7 D8
---	--	----	------------	----------------------------------

**RESULTADOS DO APRENDIZAXE:**

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.

### Outros comentarios sobre a Avaliación

No exame da segunda oportunidade mantéñense as mesmas condicións que para o da primeira.

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Ministerio de Industria y Energía, RD 842/2002, **Reglamento Electrotécnico para BT**, 2002

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

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

#### Bibliografía Complementaria

J. Arrillaga y L.I. Eguíluz, **Armónicos en sistemas de Potencia**, Universidad de Cantabria, 1994

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

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

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

#### **1. Modalidade semipresencial**

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

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

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

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

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

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

#### **2. Modalidade non presencial**

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

##### **2.1. Comunicación**

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

##### **2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes**

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

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

- Lección maxistral
- Prácticas con apoio das TIC
- Seminario

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes

- Prácticas de laboratorio: estas serán reemplazadas por vídeos explicativos e a utilización de programas de simulación.

##### **2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada**

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

#### 2.4. Avaliación

As probas de avaliación mantense co mesmo formato e cos mesmos pesos, realizándose estas cos medios telemáticos proporcionados pola Universidade de Vigo.

---



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

Materia	Tecnoloxía frigorífica e climatización			
Código	V09G290V01702			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.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 refrixeración utilizados actualmente.			

**Competencias**

Código	
C40	Op3 Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.
C41	Op4 Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial.	C40 C41	D1 D6 D8
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica.	C40 C41	D1 D3
Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	C40 C41	D1 D6 D7
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización.	C40 C41	D1 D5 D6 D8
Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización.	C40 C41	D1 D3 D8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos.	C40 C41	D1 D3

**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. Fluídos 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. Fluídos 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 maioración</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</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo	5	5	10
Lección maxistral	40	100	140
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	Visita a unha instalación de refrixeración ou climatización.
Lección maxistral	Explicación na aula dos contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas	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.

### **Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo	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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	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	C40 C41	D1 D3 D5 D6 D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos coñecementos adquiridos nas sesións maxistrais.  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	C40 C41	D5 D8
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	C40 C41	D3 D5 D7

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

José Fernández Seara, **Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos**, 1ª edición, Ciencia 3, 2004

Enrique Torrella Alcaraz, **La producción de frío**, 2ª edición, Universidad Politécnica de Valencia, 1996

### **Bibliografía Complementaria**

Varios, **Fundamentos de climatización**, 1ª edición, ATECYR, 2010

Varios, **Fundamentos de refrigeración**, 1ª edición, ATECYR, 2015

---

## **Recomendacións**

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Ante a incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

#### 1. Modalidad semipresencial

En el caso de activarse la enseñanza semipresencial supondría una reducción de los aforos de los espacios docentes empleados en la modalidad presencial, por lo que como primera medida el centro proporcionaría al profesorado de la materia la información relativa a los nuevos aforos de los espacios docentes, al objeto de que pueda proceder a reorganizar las actividades formativas del que resta del cuatrimestre. Cabe señalar que la reorganización dependerá del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

En caso de que parte del alumnado tenga realizadas prácticas de laboratorio instrumental o de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades o equivalentes para el alumnado que no las realizó.

De las actividades que resten para finalizar el cuatrimestre, identificar aquellas actividades formativas que puedan ser realizadas por todo el alumnado de forma presencial y las actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación las herramientas para emplear en las actividades formativas que se realicen en modo no presencial, se contará con el uso de CampusRemoto y la plataforma FaiTIC.

#### 2. Modalidad no presencial

En el caso en que se active la modalidad de enseñanza no presencial (suspensión de todas las actividades formativas y de evaluación presenciales) se emplearán las herramientas disponibles en la actualidad en la Universidad de Vigo: Campus Remoto y FaiTIC. Las condiciones de reorganización dependerán del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

##### 2.1. Comunicación

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en las que se devolverán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

## 2.2. Adaptación y/o modificación de metodologías docentes

Dado que las metodologías docentes están concebidas para la modalidad de enseñanza presencial se indican a continuación las metodologías docentes que se mantendrían y cuales se modificarían o sustituirían en la modalidad no presencial.

Las metodologías docentes que se mantienen son las siguientes, dado que pueden emplearse en modalidad presencial y no presencial:

- Las clases magistrales de teoría se mantendrán, pasándose a realizar a través de los medios telemáticos disponibles.

Las metodologías docentes que se modifican son las siguientes:

- Las sesiones de prácticas de laboratorio se reemplazarán por presentaciones de diferentes tipos de instalaciones de refrigeración a través de medios telemáticos.

## 2.3. Adaptación de atención de tutorías y atención personalizada

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

## 2.4. Evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará según los criterios establecidos para la modalidad presencial, sustituyendo únicamente la realización de modo presencial por su realización a distancia utilizando las herramientas telemáticas oportunas.

## 2.5. Bibliografía o material adicional para facilitar a auto-aprendizaje

No se describe un material bibliográfico específico para el caso de modificación de la modalidad en la que se imparta la asignatura.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía de combustibles alternativos</b>				
Materia	Tecnoloxía de combustibles alternativos			
Código	V09G290V01703			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Yañez Díaz, Maria Remedios			
Profesorado	Yañez Díaz, Maria Remedios			
Correo-e	reme@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C24	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.
C25	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.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir coñecementos básicos para entender os procesos físicos que ocorren no océano.	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os procesos de fabricación dos biocombustibles.	C25 D1 D3 D8
Coñecer os principios básicos dos procesos fermentativos.	C25 D5 D6 D8
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía do hidróxeno e das celas de combustible.	C24 D7 D8
Coñecer as innovacións tecnolóxicas necesarias para o desenvolvemento de biocombustibles de segunda e terceira xeración.	C25 D1 D5 D8

<b>Contidos</b>
Tema

Panorama enerxético actual	<p>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.</p>
Combustibles derivados da biomasa	<p>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.</p>
Bioetanol	<p>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.</p>
Biodiésel	<p>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</p>
Combustibles verdes	<p>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.</p>
Combustibles sintéticos	<p>Procesos e produtos BTL, CTL e GTL  Gasificación, pirólisis e licuefacción  Proceso Bergius  Proceso Karrick  Proceso Mobil  Proceso STG+  Proceso Fischer-Tropsch</p>
O Hidróxeno	<p>Economía do hidróxeno  O hidróxeno como vector enerxético  Características do hidróxeno como combustible</p> <p>Procesos de produción de hidróxeno a partir de biomasa.  Reformado con vapor.  Oxidación parcial.  Reformado autotérmico.</p> <p>Procesos de produción de hidróxeno a partir de carbón e biomasa</p> <p>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</p>
Pilas de Combustible	<p>Almacenamento de hidróxeno</p> <p>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.</p>



<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	60	90
Seminario	8	26	34
Traballo tutelado	16	40	56
Prácticas de laboratorio	25	20	45

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos crave para a aprendizaxe dos contidos do temario. Empregarase apoio multimedia
Seminario	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Traballo tutelado	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 catro 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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos dispondrán de horas de tutorías para aclarar todas as dúbidas relativas o contido da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación de cita.
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.
Seminario	Actividade académica desenrolada en pequenos grupos, que permitirá atender as necesidades do alumnado e proporcionarlle o apoio necesario no proceso de aprendizaxe.
Traballo tutelado	Os traballos serán tutelados polo profesor e realizaranse ao longo de todo o cuadrimestre.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Proba tipo Test de preguntas de resposta múltiple. 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. Coñecer as innovacións tecnolóxicas necesarias para o desenvolvemento de biocombustibles de segunda xeración.	35	C24 D1 C25 D3 D5 D6 D7 D8
Seminario	Probas de resolución de exercicios ou casos prácticos. 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.	35	C24 D1 C25 D3 D5 D6 D7 D8
Traballo tutelado	Entrega de memoria dos traballos. Exposición oral dos traballos. 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.	20	C24 D1 C25 D3 D5 D6 D7 D8

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	C25	D1 D3 D5 D6 D8
--------------------------	--	----	-----	----------------------------

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 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 do exame final (teoría e problemas) debe 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.

### Segunda edición da acta.

Aplicaranse os mesmos criterios. Gardarase a cualificación do traballo de laboratorio, e traballos tutelados, á que se lle sumará a obtida nesta convocatoria no exame final. Para poder realizar a media a nota en cada unha das partes do exame final (teoría e problemas) 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.

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do exame final (teoría ou problemas) e aprobase a outra parte cunha nota  $\geq 6$ , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspensa.

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

<http://minaseenerxia.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

O'Hayre R., Cha S-W., Colella W., Prinz F.B., **Fuel cell Fundamentals**, Wiley, 2016

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

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

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

## Plan de Continxencias

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen

atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

### 2. Modalidade no presencial

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

#### 2.1. Comunicación

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

#### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

As metodoloxías docentes que se manteñen son as seguintes: lección maxistral, seminario e traballo tutelado, dado que poden empregarse en modalidade presencial e non presencial

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes: prácticas de laboratorio. Estas reemplazaránse polo diseño ou resolución de casos prácticos nas temáticas das prácticas correspondentes.

#### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

#### 2.4. Avaliación

O tipo de probas de avaliación e o peso na calificación final non se modifica.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energías alternativas fluidodinámicas**

Materia	Energías alternativas fluidodinámicas			
Código	V09G290V01704			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Parga Rodríguez, Óscar Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Parga Rodríguez, Óscar			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es oparga@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Enerxía Eólica. Enerxía Maremotriz. Enerxía das olas.			

**Competencias**

Código	
C42	Op5 Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.
C43	Op6 Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D6	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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas.	C42 C43	D8 D9 D10
Comprender os aspectos básicos da disponibilidad e utilización dos recursos energéticos renovables de fluídos.	C42 C43	D1 D2 D6
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos enerxéticos.	C42 C43	D1 D8 D10
Profundar nas tecnoloxías empregadas.	C42 C43	

**Contidos**

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 8. Olas	3.1 La Energía Natural 3.2 Medidas de las 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	12	17
Resolución de problemas	18	22.5	40.5
Presentación	2	15	17
Lección maxistral	25	45	70
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Exame de preguntas 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	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.
Presentación	De todos os temas referentes ao saber e saber facer que o alumno e o profesor estimen conveniente, para decantar os coñecementos adquiridos
Lección 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
Lección maxistral	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.
Prácticas de laboratorio	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.
Resolución de problemas	O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías, en modalidade presencial e/ou telemática, segundo previo acordo co alumnado.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	- Clases prácticas máis realización de memoria.  RESULTADOS DA 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.	10	C42 C43	D1 D2 D6 D8 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	- Elaboración, entrega e exposición oral dun traballo, individual ou en grupo, sobre un aspecto relacionado coa materia.  RESULTADOS DA 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	C42 C43	D1 D2 D6 D8 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	- Cuestionario teórico de resposta curta ou tipo test. - Exercicios e/ou problemas de desenrolo numérico.  RESULTADOS DA 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	C42 C43	D1 D2 D6 D8 D9 D10

---

## Outros comentarios sobre a Avaliación

---

EXAME: 100% para os alumnos que renuncien a avaliación continua.

Na convocatoria de xullo terase en conta a avaliación continua, manteranse os mesmos porcentaxes da convocatoria de xuño.

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

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

---

---

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

BOYLE, GODFREY, **Renewable Energy**, Oxford University Press,

CHICHESTES, W. S., **Wind Power in Power Systems**, Wiley,

HARDISTY, J ; CHICHESTES; W: S:, **The analysis of tidal stream power**, Wiley-Blackwell,

Cuerda, A., **Some aspects on wind Turbines monitoring. General considerations and loads on Horizontal Wind Turbines**,

### Bibliografía Complementaria

CHARLIER,R. H., **Ocean energy: tide and tidal power**, Springer,

PEPPAS,L., **Ocean; tidal , and wave energy:(power from the sea)**, Crabtree,

CLARK, R. H., **Elements of Tidal-eletric engeneering**, John Wiley & sons,

McCORMICK, M. E., **Ocean wave energy conversion**, Dover,

Norma UNE, **UNE-EN 61000-4-7**,

IEC, **IEC 61400-21.**

---

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Mecánica de fluídos/V09G290V01305

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

---

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

---

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

## 2. Modalidade no presencial

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

### 2.1. Comunicación

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

### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes:

- Lección maxistral: as clases pasarán a ser en formato online en directo empregando a plataforma do Campus Remoto da Universidade de Vigo.
- Resolución de problemas (Grupos B): as sesións prácticas realizaranse en formato online tanto con conexións en directo como facilitando material audiovisual para que o alumnado poida resolver os exercicios propostos.
- Exposición oral do traballo en grupo: realizarase mediante videochamada.
- Prácticas en laboratorio (Grupos C): presentaranse unha serie de vídeos para ilustrar os conceptos que se pretenden transmitir ao alumno nas sesións de laboratorio e facilitaranse datos para a elaboración e entrega das correspondentes memorias.

### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

Salvo realízalo exame, entregalas memorias ou expoñer un traballo en formato presencial ou online, tanto a metodoloxía proposta como as porcentaxes outorgadas a cada aspecto da avaliación continua non se ven afectados por un cambio de modalidade presencial, semipresencial ou non presencial.

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

Os recursos base empregados, recomendados e facilitados ao alumnado serán os mesmos para calquera tipo de modalidade, presencial, semipresencial ou non presencial.

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría de sistemas e control</b>				
Materia	Enxeñaría de sistemas e control			
Código	V09G290V01705			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de 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://faitic.uvigo.es/">http://faitic.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.			

<b>Competencias</b>	
Código	
C1	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
C44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.	C1 C44	D1 D3
Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control.	C1 C44	D1 D3 D7
Nocións básicas de control óptimo.	C1 C44	
Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos.	C1 C44	D1 D3 D5 D7
Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións.	C1 C44	D1 D3 D4 D5 D7
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.		D1 D3 D5 D7

## 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 Instruccións, 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 autómetas 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 introducción 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	30	50
Resolución de problemas	5	10	15
Lección maxistral	25	25	50
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8
Exame de preguntas 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	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección 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). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
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). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	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). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Exame de preguntas 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). Para todas as modalidades de docencia as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	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.	25	C1 C44	D1 D3 D4 D5 D7
	<p>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</p> <p>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>			
Informe de prácticas, prácticum e prácticastendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da externas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, a súa organización e calidade de presentación.	5	C1 C44	D1 D3 D4 D5 D7
	<p>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</p> <p>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>			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	70	C1 C44	D1 D3 D4 D5 D7
	<p>RESULTADOS DO APRENDIZAXE:</p> <p>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>			

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- 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 avaliábel recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como "presentados".

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

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**

Electrotecnia/V09G290V01301

Enxeñaría mecánica/V09G290V01405

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

#### 2. Modalidade no presencial

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

#### 2.1. Comunicación

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

#### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

- Lección maxistral.
- Resolución de problemas.
- Prácticas de laboratorio sen utilización de instrumentación.

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes

- Prácticas de laboratorio con utilización de instrumentación: substituiranse por actividades en contornas virtualizadas.

#### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

#### 2.4. Avaliación

Mantéñense o tipo de probas e a súa ponderación na cualificación final, adaptando a súa realización ás circunstancias.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Xestión da enerxía térmica</b>				
Materia	Xestión da enerxía térmica			
Código	V09G290V01706			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Eguía Oller, Pablo			
Profesorado	Baqueiro Vidal, María Eguía Oller, Pablo Lopez Mera, David Ogando Martínez, Ana			
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. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

### **Competencias**

Código	
C45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.
C46	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
C47	Op10 Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

### **Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Poder empregar a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aforro enerxético	C45 C46 C47	D8 D9 D10
Empregar, tras a súa comprensión, os aspectos básicos da coxeración	C45 C46	
Realizar a análise de auditorías enerxéticas dominando as técnicas actuais dispoñibles para iso	C45 C46 C47	D6

Profundar nas técnicas de eficiencia enerxética	C45 C46 C47	D6 D7 D9 D10
Empregar cun dominio alto as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos	C46 C47	D5
Empregar correctamente a normativa e os regulamentos que se necesitan nas instalacións térmicas	C46	D1 D6 D7
Realizar proxectos de sistemas de aforro enerxético mediante a integración de procesos e tecnoloxías	C45 C46	D3 D8 D9

## 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	17.5	20	37.5
Prácticas con apoio das TIC	37.5	37.5	75
Presentación	1.3	2.7	4
Lección maxistral	20	25	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	20	22.5
Traballo	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	Formulación de problemas, análises, resolución e debate sobre os resultados. Consolidación de contidos tratados nas clases maxistrais.
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de material informático para a resolución de problemas complexos reais. Introdución a conceptos avanzados de simulación e tratamento de datos. O alumno entregará memorias dos traballos realizados semanalmente que serán valorados para a nota final.
Presentación	Durante as últimas semanas procederase a expor individualmente o traballo realizado durante o curso
Lección 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 con apoio das TIC O alumno poderá ir expondo as súas dúbidas e avanzando no dominio das auditorías enerxéticas cada semana nas prácticas informáticas. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas con apoio das TIC	Elaboración semanal das partes dunha auditoría enerxética. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	20	C45 C46 C47	D1 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Presentación	Presentación oral do traballo realizado semanalmente en horas de prácticas e fóra de clase. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe considerados na asignatura.	10	C45 C46 C47	D1 D9 D10
Exame de preguntas 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	C45 C46 C47	D9 D10
Traballo	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	C45 C46 C47	D1 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10

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

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

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

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

#### **Bibliografía Básica**

J.M. Rey Hernández, F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez, : **Eficiencia enerxética de los edificios. Certificación enerxética**, 1ª Edición, Paraninfo, S.A., 2018

J.M. Rey Hernández, F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez, **Eficiencia enerxética de los edificios. Auditorías enerxéticas**, Paraninfo, S.A., 2018

A.M. Díez Suárez, A. González Martínez, L. de Sousa Díaz, A. de la Puente Gil, B. Vega Barrallo, M., **Eficiencia enerxética en las instalaciones de climatización en los edificios**, 1ª Edición, Ediciones Paraninfo, S.A, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

U.S. Department of Energy, **EnergyPlus: Energy simulation software**, 8.7.0., 2017

National Renewable Energy Laboratory, **OpenStudio**, 2.1.0., 2017

Clark, William H., **Análisis y gestión enerxética de edificios**, 1ª Edición, McGrawHill, 1998

Sala Lizarraga, José Mª., **Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos**, 1ª Edición, Servicio Editorial de la Universidad del País Vas, 1994

Pablo Eguía Oller, **Apuntes de la asignatura**, 2017

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, **Publicaciones**, 2011

### **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.

## Plan de Continxencias

### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

#### 2. Modalidade no presencial

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

##### 2.1. Comunicación

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

##### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

As metodoloxías mantéñense, salvo algunha práctica presencial (coma a medida da calidade ambiental) que sería substituída por leccións maxistras e vídeos.

### 2.3. Adaptación de atención de tutorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

Non sufriría cambios.

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

Manténse a mesma bibliografía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión da enerxía eléctrica**

Materia	Xestión da enerxía eléctrica			
Código	V09G290V01707			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Parajo Calvo, Bernardo José Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Xestión da enerxía eléctrica			

**Competencias**

Código	
C45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.
C48	Op11 Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica.
C49	Op12 Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico	C48	D1 D3 D5 D6 D7 D9 D10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.	C48	D1 D3 D5 D6 D7

Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.	C48	D1 D3 D5 D6 D7 D9
Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.	C45	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.	C49	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8

### 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. Índices 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	50	75
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	29.4	29.4
Seminario	3.8	3.8	7.6
Prácticas con apoio das TIC	37.5	37.5	75
Traballo	0	8	8
Exame de preguntas 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
Lección maxistral	O profesor exporá nos grupos de clase o contido da materia.
Resolución de problemas	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver un conxunto de exercicios e problemas propostos polo profesorado da materia.

Seminario	Realizaranse problemas e exercicios prácticos concretos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, busca de información, uso de programas de cálculo, ...

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. A realización das prácticas será individual, coa axuda do profesorado cando o alumno o necesite, tanto durante as horas de prácticas, como durante as titorías e/ou a través de correo electrónico.
Seminario	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 houberse.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	<p>Presentación das memorias da resolución das actividades expostas.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico.</li> <li>-Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.</li> <li>-Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.</li> <li>-Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.</li> <li>-Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.</li> </ul>	10	C48 D2 D5 D6 D7 D9 D10
Traballo	<p>Proporanse varios proxectos ao alumno que darán solución a problemas complexos</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico.</li> <li>-Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.</li> <li>-Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.</li> <li>-Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.</li> <li>-Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.</li> </ul>	30	C45 C49 D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	<p>Proporanse problemas globais ao alumno, no que terá que realizar unha formulación, unhas operacións e dar unha solución.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coñecer o funcionamento do mercado eléctrico.</li> <li>-Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de ofertas de compra/venta de enerxía no mercado eléctrico.</li> <li>-Coñecer a normativa e os conceptos relacionados coa calidade do suministro eléctrico.</li> <li>-Coñecer a metodoloxía e os resultados obtibles das auditorías enerxéticas.</li> <li>-Coñecer os procedementos para a xestión enerxética no entorno industrial.</li> </ul>	60	C48 C49 D1 D3 D5 D7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

<http://minaseenerxia.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

Gómez Expósito, Antonio, **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, 1ª Edición, McGraw Hill, 2002

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S., **GSistemas de potencia**, 3ª edición, Thomson, 2003

### **Bibliografía Complementaria**

Padiyar, K. R., **Power System Dynamics**, 1ª Edición, John Wiley and Sons, 1996

Duncan Glover, J; Sarma, Mulukutla S.; Overbye, Thomas J., **Power System Analysis and Design**, 4ª edición, Thomson, 2008

Wadhwa, C. L., **Electrical Power Systems**, 2ª edición, John Wiley and Sons, 1991

---

## **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

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

## 2. Modalidade no presencial

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

### 2.1. Comunicación

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

### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

Todas mantéñense.

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes:

Ningunha modifícase

### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

Non se modifica o tipo de probas nin o seu peso na avaliación final

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

Non procede

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía electrónica</b>				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V09G290V01708			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Mates, Rafael Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge 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			

<b>Competencias</b>	
Código	
C50	Op13 Coñecer os sensores para medida de variables físicas.
C51	Op14 Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	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.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	C50	D1 D2 D6 D9 D10
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	C51	D1 D2
Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables.		D2 D7 D8
Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización.	C51	
Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	C51	

<b>Contidos</b>	
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Estudo de casos	4	5	9
Traballo tutelado	0	47	47
Traballo tutelado	2	4	6
Lección maxistral	32	32	64
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	Realizarase o estudo e análise dun caso concreto relacionado con cada un dos temas da materia. Estas análises estarán orientados cara á eficiencia enerxética.
Traballo tutelado	Este tempo dedícase á realización de traballos individuais e en grupo, que estean relacionados co contido da materia.
Traballo tutelado	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
Lección 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
Lección 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	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.
Traballo tutelado	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.
Traballo tutelado	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

Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<p>Traballo tutelado</p> <p>Os alumnos realizarán un traballo tutelado polo profesorado da materia, a cualificación obtida no devandito traballo denominarase NT.</p> <p>Tentarase que os traballos tutelados sexan casos de aplicación práctica que se realicen en colaboración con empresas do sector enerxético ou afíns.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>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.</p>	50	C50 D1 C51 D2 D6 D7 D8 D9 D10
<p>Resolución de problemas e/ou exercicios</p> <p>Realizaranse varias probas de mínimos sobre o catro temas da materia, ao longo do curso, a media das notas parciais denominarase NP.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</p> <p>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.</p>	50	C50 D1 C51 D2 D6 D7 D8 D9 D10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación de avaliación continua (CC), calcularase así:

$$CC=0,5xNP+0,5xNT$$

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:

$$CA=0,7xEF + 0,3xNT$$

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.

Para superar materia é necesario superar as Prácticas de Laboratorio. As Prácticas de Laboratorio avalíanse sesión a sesión en base á asistencia, puntualidade, preparación previa e aproveitamento.

Na opción de Xullo, así como na de fin de carreira puntúase cun 30% o traballo e cun 70% el exame final

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Pérez García, Miguel, A.Álvarez Antón, Juan C., Campo Rodríguez, Juan C., Ferrero Martín, Francisc, **Instrumentación Electrónica**, 1ª Edición, Thomson, 2003

Gualda Gil, J.A., Martínez García, F., **Electrónica de potencia : componentes, topologías y equipos**, 1ª Edición, Thomson, 2006

Malvino, A; Bates, **Principios de Electrónica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2007

Pozo Ryuz, A., **Convertidores conmutados de potencia**, 1ª Edición, Marcombo, 2011

## Bibliografía Complementaria

E. Mandado Pérez, E., Marcos Acevedo, J., Fernández Silva, C., Armesto Quiroga, J.I., **Autómatas programables y sistemas de automatización**, 2ª edición, Marcombo, 2009

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

## Plan de Continxencias

### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

#### 2. Modalidade non presencial

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

##### 2.1. Comunicación

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

##### 2.2. Adaptación e/ou modificación de metodoloxías docentes

Dado que as metodoloxías docentes están concibidas para a modalidade de ensino presencial indícanse a continuación as metodoloxías docentes que se manterían e cales se modificarían ou substituirían na modalidade non presencial. As metodoloxías docentes que se manteñen son as seguintes, dado que poden empregarse en modalidade presencial e non presencial: Todas as metodoloxías indicadas na guía mantéñense.

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes:

Prácticas de laboratorio: Serán substituídas por prácticas de simulación que o alumno poderá realizar en remoto, en caso de confinamento. Para a situación de semipresencialidad, realizaranse as prácticas que sexa posible levar a cabo, no correspondente laboratorio e coas medidas de seguridade que adopte a UVIGO, para a formación presencial nos laboratorios docentes.

### 2.3. Adaptación de atención de tutorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

A única modificación sería en caso de confinamento no que o exame se faría en remoto e coas ferramentas que para ese efecto dispón a UVIGO.

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

Non hai cambios, aínda que pode ser que se inclúa en FAITIC algunha información adicional en caso de formación semipresencial ou confinamento.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proxectos**

Materia	Proxectos			
Código	V09G290V01801			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Comesaña Campos, Alberto Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Comesaña Campos, Alberto Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	acomesana@uvigo.es igoicoechea@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			

Descrición xeral O obxectivo que se persegue con esta materia é orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos propios da titulación, co propósito de que se exercite cun enfoque que se asemelle á realidade da súa futura actividade profesional.

Para logralo empregárase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade.

Así mesmo, promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha metodoloxía de aprendizaxe baseada en proxectos para que os contidos expostos en clases teóricas se implementen no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade técnica da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose en metodoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.

**Competencias**

Código

C19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos
D2	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.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os aspectos básicos da realización de Proxectos por parte do Enxeñeiro, as súas competencias profesionais, deberes e responsabilidades.	D2 D4 D5 D6
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as solucións técnicas a aplicar en cada Proxecto.	D3 D5 D6

Coñecer a lexislación aplicable na redacción e tramitación de Proxectos, así como os diversos procedementos administrativos de autorización.	C19	D2 D5 D6 D7
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.	C19	D2 D4
Coñecer as novas técnicas informáticas para a redacción e execución de Proxectos.	C19	D2 D3 D5 D6 D7
Adquirir conciencia sobre os condicionantes #ambiental e de seguridade e saúde na redacción e execución de Proxectos.		D2 D5 D6 D7
Adquirir un sólido coñecemento de como realizar orzamentos correctos e reais, e a súa importancia como ferramenta de xestión do Proxecto.	C19	D2 D3

### 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. Gantt 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

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	56	84
Traballo tutelado	14	28	42
Prácticas con apoio das TIC	6	12	18
Seminario	2	0	2
Traballo	0.5	1.5	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
Lección 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.
Traballo tutelado	O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O desenvolvemento destes traballos pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante ou en grupo. Na realización destes traballos requirirase participación activa e colaboración entre os estudantes.
Prácticas con apoio das TIC	Realización de prácticas con software de planificación de proxectos
Seminario	Realización de titorías de seguimento en grupo do avance do proxecto

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As titorías serán individuais. Aclaráanse as dúbidas do alumno e axudaráselle cos contidos da materia. Pódense realizar titorías en pequeno grupo reunindo a alumnos co mesmo problema, para unha mellor eficacia. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.
Traballo tutelado	Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbidas e para o seguimento do traballo. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.
Seminario	Titoría personalizada cos alumnos. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe



Traballo	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 fixarase ao comezo do curso co profesor. Resultados de 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	C19	D2 D3 D4 D5 D6 D7
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	C19	D2 D4 D5 D6

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

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 e ter entregado en tempo e forma todos os entregables solicitados durante o curso.

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

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Project Management Institute, **GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS**, 6ª, PMI, 2017

Project Management Institute, **A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide)**, 6ª, PMI, 2017

Buchtik, Liliana, **Secrets to mastering the WBS in real-world project**, 2ª, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos**, 11, Buchtik Global, 2013

### **Bibliografía Complementaria**

Toro Lopez, Francisco, **Gestión de Proyectos con enfoque PMI al usar Project y excel**, 1ª, ECOE, 2011

ENI, **Microsoft Project 2016**, 1ª, ENI, 2016

Chatfield, Carls, **Microsoft Project 2016 step by step**, 1ª, MicroPress, 2016

Mulcahy, Rita, **Preparación para el examen PMP**, 8ª, RMC Public, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prepare**, 8ª, RMC Public, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de proyectos : con casos prácticos, ejercicios resueltos Microsoft Project, Risk y hojas de cálculo**, 1ª, PROFIT, DL, 2010

Goicoechea Castaño, Itziar, **PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES**, 1, Andavira, 2009

Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, 3ª, RA-MA, 2010

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Toda a documentación estará dispoñible e a comunicación realizarase a través da plataforma Faitic

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

Das actividades que resten para rematar o cuadrimestre, identificar aquelas actividades formativas que poidan ser

realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

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

## 2. Modalidade no presencial

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

### 2.1. Comunicación

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

### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

A pesar de que as metodoloxías docentes previstas están fundamentalmente concibidas para a modalidade de docencia presencial, considérase que esencialmente conservan a súa eficiencia nesta modalidade, polo que se propón o seu mantemento prestando especial atención ó seu correcto desenvolvemento.

Non se realizan polo tanto modificacións nas metodoloxías docentes previstas.

### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

Non se modifican as probas, coas respectivas porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas.

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

O profesorado facilitará aos alumnos o material didáctico necesario para atender as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias que concorran en cada intre, 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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Liñares Méndez, Patricia			
Profesorado	Arias Sánchez, Pedro Garrido González, Iván Liñares Méndez, Patricia Rodríguez Somoza, Juan Luis			
Correo-e	patricia.linhares.mendez@gmail.com			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	<p>Entre os obxectivos principais desta materia, destácase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coñecer as materias primas e materiais elaborados utilizados na construción, así como, a súa aplicación nos distintos procesos constructivos.</li> <li>- Coñecer os métodos e sistemas constructivos presentes no proceso de deseño e definición dunha construción de calquera tipo.</li> <li>- 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.</li> <li>- Evaluar o impacto ambiental das solucións constructivas e a eficiencia enerxética das edificacións.</li> </ul> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

**Competencias**

Código	
C52	Op15 Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa economía, os seus materiais e sistemas e técnicas de traballo	C52
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	D7
Conocer como avaliar as características xeométricas do terreo na etapa de estudo e análise para a execución dun proxecto	D3
Adquirir destreza no manexo da instrumentación topográfica para a realización de replanteos e proxectos de obras	D1
Coñecemento e uso de programas informáticos para topografía de obras	D5
Coñecer os procedementos e elementos constructivos máis importantes	D4

**Contidos**

## Tema

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. A ordenación do territorio mediante Sistemas de Información Xeográfica</p>
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>
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	25.5	45.5
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Prácticas con apoio das TIC	15	20	35
Estudo de casos	6	18	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	3.5	18	21.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección 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 con apoio das 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 nas aulas de informática.
Estudo de casos	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.
Aprendizaxe baseado en 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 con apoio das 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 nas aulas de informática. O profesorado estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías.
Estudo de casos	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.
Aprendizaxe baseado en 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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Evaluación global do proceso de ensinanza-aprendizaxe e a adquisición de competencias e coñecementos a través de probas tipo test, e dos traballos e/ou proxectos.  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa 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.	60	C52 D1 D3 D4 D5 D7
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Memoria das prácticas realizadas na aula de informática ou prácticas de campo  RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Conocer como planificar, dirixir e controlar a execución material da obra, a súa 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	C52 D1 D3 D4 D5 D7

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota da materia será o promedio resultante das notas acadadas no exame de preguntas obxectivas, no caso de estudo e no informe de prácticas. Todas deberán acadar unha puntuación mínima (se indicará no trascurso do cuatrimestre). Para a opción de Xullo conservarase a nota acadada no informe ou memoria de prácticas realizado durante o período de avaliación continua. O cálculo da nota final seguirá os mesmos parámetros metodolóxicos que a realizada en Maio no relativo as calificacións mínimas a acadar.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:  
<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Neila González, F. Javier y Acha Román, Consuelo, **Arquitectura bioclimática y construcción sostenible**, 1ª edición, DAPP, 2009

Paricio Ansuategui, Ignacio, **La construcción de la arquitectura. Volumen 2**, 3ª edición, ITEC, Institut de Tecnologia de la Construcció de, 1996

#### **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

Mataix Sanjuán, Jesús, **Prácticas de diseño geométrico de obras lineales**, 1ª edición, Universidad de Granada, 2012

Ayuso Muñoz, Jesús y Caballero Repullo, Alfonso y Pérez García, Francisco, **Fundamentos de ingeniería de cimentaciones**, 1ª edición, Universidad de Córdoba, 2005

Schmitt, Heinrich, **Tratado de construcción**, 8ª edición, GUSTAVO GILI, 2009

Crespo Escobar, Santiago, **Materiales de construcción para edificación y obra civil**, 1ª edición, Club Universitario, 2010

Garrard, Chris, **Geoprocessing with Python**, Shelter Island, NY: Manning, cop, 2016

Paul Bolstad, **GIS fundamentals : a first text on geographic information systems**, 4ª ed., White Bear Lake (Minnesota): Eider Press, 2012

#### **Recomendacións**

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

Traballo de Fin de Grao/V09G290V01991

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

Proxectos/V09G290V01801

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

Xeomática/V09G290V01401

Resistencia de materiais/V09G290V01304

Tecnoloxía ambiental/V09G290V01402

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

#### **Plan de Continxencias**

##### **Descrición**

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

##### **1. Modalidade semipresencial**

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

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

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

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

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

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

##### **2. Modalidade no presencial**

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

#### 2.1. Comunicación

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

#### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

- Lección maxistral
- Estudo de casos
- Aprendizaxe baseado en proxectos
- Prácticas con apoio das TIC

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes:

- As prácticas de laboratorio reemplazaranse por vídeos interactivos ou explicativos dos procesos tecnolóxicos.

#### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

#### 2.4. Avaliación

Valorarase positivamente a asistencia ás prácticas. Evaluarase con probas e ferramentas telemáticas propostas polos docentes e facilitadas pola universidade.

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos enerxético-mineiros**

Materia	Explotación sostenible de recursos enerxético-mineiros			
Código	V09G290V01803			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de 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	
C53	Op16 Extracción de materias primas de orixe mineral.
C56	Op19 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	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.
D6	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.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lembrar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras.	C53 C56	D1 D5 D6
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.	C53 C56	D1 D5 D6 D8
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 nos devanditos sistemas.	C56	D1 D2 D3
Ordenar o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman.	C53	D2 D3 D5 D8
Representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.	C53 C56	D1 D2 D3 D6
Usar o aprendido como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira	C53 C56	D1 D5 D6 D8

Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina	C53 C56	D2 D3 D6 D8
Describir a explotación dos recursos mineiros enerxéticos	C53 C56	D2 D3 D6 D8

### Contidos

Tema	
TECNOLOXÍA DE PERFORACIÓN DE SONDAXES DE O SISTEMA ROTARY. HIDROCARBUROS	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 APLICACIÓN. 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo	9.5	6.5	16
Traballo tutelado	10	16	26
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Seminario	3	9	12
Seminario	2	8	10
Lección maxistral	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Exame de preguntas 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	Visitas a explotacións reais
Traballo tutelado	Traballos individuais ou en grupo
Prácticas de laboratorio	Traballo con material práctico en laboratorio
Seminario	Resolución de exercicios en grupo
Seminario	Titorías colectivas
Lección maxistral	Lección de aula clásica
Resolución de problemas	Resolución de problemas na aula

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Os alumnos consultarán as dúbidas sobre os exercicios e traballos. Tamén poden resolver as súas dúbidas no horario de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	C53 C56	D1 D3 D5
Exame de preguntas 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	C53 C56	D1 D2 D6 D8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

No exame da segunda oportunidade mantéñense as mesmas condicións que para o da primeira.

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

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

López, C., **Manual de sondeos. Tecnología 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

### Plan de Continxencias

#### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC,

...) baixo a modalidade de concertación previa.

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

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

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

## 2. Modalidade no presencial

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

### 2.1. Comunicación

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

### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

Traballo tutelado. Seminario. Lección maxistral e Resolución de problemas.

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes

As saídas de estudo a instalacións ou empresas reemplazaranse por vídeos interactivos ou explicativos dos procesos tecnolóxicos e as prácticas de laboratorio de manexo instrumental reemplazaranse por vídeos interactivos.

### 2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

Examen oral por medios telemáticos na modalidade non presencial.

**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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de 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://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Organización de empresas e sistemas de producción e fabricación			

**Competencias**

Código	
C54	Op17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
C55	Op18 Sistemas de producción e Fabricación Industrial.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión de produción	C54	D5 D7
Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción	C54	D1 D3 D5 D7
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	eC54	D1 D3 D5 D7 D10
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	C55	D1 D5 D10

Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	C55	D1 D5 D7 D10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	C55	D1 D3 D4 D5 D7 D10
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM	C55	D3 D5

## 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas con apoio das TIC	4	6	10
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Lección maxistral	35	52.5	87.5
Exame de preguntas obxectivas	0.5	5	5.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	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.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas como aplicación da parte teórica ou práctica, na pizarra ou a través de aplicacións informáticas.
Prácticas con apoio das TIC	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
Lección 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.

## Atención personalizada

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

Prácticas con apoio das TIC	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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
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. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas obxectivas	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.	35	C55	D1 D3 D4 D5 D7 D10
	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.			
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	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.	15	C55	D1 D3 D4 D5 D7 D10
	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.			
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.	50	C54	D1 D3 D5 D7 D10
	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			

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

No exame da segunda oportunidade mantéñense as mesmas condicións que para o da primeira.

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

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

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

#### **Bibliografía Básica**

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

Resistencia de materiais/V09G290V01304

Tecnoloxía de materiais/V09G290V01303

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

## Outros comentarios

As comunicacións cos estudantes faranse 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.

## Plan de Continxencias

### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

#### 2. Modalidade non presencial

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

##### 2.1. Comunicación

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

##### 2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

Resolución de Problemas



Prácticas con apoio das TIC

Lección maxistral

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes

As Prácticas de Laboratorio reemplazaranse por vídeos interactivos ou explicativos e traballo guiado do estudante

2.3. Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

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

2.4. Avaliación

Non hai modificacións nos tipos de probas de avaliación nin no peso na cualificación final, agás no caso da metodoloxía/proba Informe de Prácticas, prácticum, ... na que non se terá en conta a asistencia e só as achegas requiridas a entregar en FAITIC ou no Campus Remoto

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

Ponderase recomendar ao longo do curso para facilitar as tarefas de auto-aprendizaxe en caso necesario

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V09G290V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua de 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 xeral	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario			

**Competencias**

Código	
C1	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
C2	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.
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría
C4	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.
C5	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
C7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de Enxeñaría.
C8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.
C9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.
C10	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.
C11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.
C12	Coñecemento de geotecnia e mecánica de solos e de rochas.
C13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
C14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
C15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.
C16	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.
C17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
C18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas
C19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos
C20	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
C21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
C22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C24	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.
C25	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.
C26	Operacións básicas de procesos.

C27	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos
C28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
C30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables
C31	Loxística e distribución enerxética
C32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos
C33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.
C34	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica
C35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.
C36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.
C37	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía do tereno e súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía
C38	Op1 Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.
C39	Op2 Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.
C40	Op3 Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.
C41	Op4 Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
C42	Op5 Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.
C43	Op6 Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable
C44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.
C45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.
C46	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
C47	Op10 Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética.
C48	Op11 Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica.
C49	Op12 Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética.
C50	Op13 Coñecer os sensores para medida de variables físicas.
C51	Op14 Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.
C52	Op15 Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.
C53	Op16 Extracción de materias primas de orixe mineral.
C54	Op17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
C55	Op18 Sistemas de produción e Fabricación Industrial.
C56	Op19 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	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.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	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.
D6	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.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
D9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema

C1  
C2  
C3  
C4  
C5  
C6  
C7  
C8  
C9  
C10  
C11  
C12  
C13  
C14  
C15  
C16  
C17  
C18  
C19  
C20  
C21  
C22  
C23  
C24  
C25  
C26  
C27  
C28  
C29  
C30  
C31  
C32  
C33  
C34  
C35  
C36  
C37  
C38  
C39  
C40  
C41  
C42  
C43  
C44  
C45  
C46  
C47  
C48  
C49  
C50  
C51  
C52  
C53  
C54  
C55  
C56

D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D9  
D10

---

Traballo en equipo asumindo distintos roles: participar, liderar, etc.

D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D9  
D10

---

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.

D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D9  
D10

Capacidade de comunicación, planificación e organización.

D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D9  
D10

### Contidos

Tema

Realización do Traballo Fin de Grao

Presentación e defensa do Traballo Fin de Grao

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	0	299	299
Presentación	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	Realización dun traballo orixinal e individual consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas de enxeñaría da enerxía no que se sinteticen e integren as competencias adquiridas ao longo de todo o grao.
Presentación	Presentación e defensa oral do traballo realizado fronte a un tribunal formado por profesores da escola.

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

Traballo tutelado	Atención personalizada por parte do titor/é durante o período de realización do traballo ben sexa presencial ou por medios telemáticos
-------------------	--

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Traballo tutelado Visto e prace do director do TFG. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia

0

C1  
C2  
C3  
C4  
C5  
C6  
C7  
C8  
C9  
C10  
C11  
C12  
C13  
C14  
C15  
C16  
C17  
C18  
C19  
C20  
C21  
C22  
C23  
C24  
C25  
C26  
C27  
C28  
C29  
C30  
C31  
C32  
C33  
C34  
C35  
C36  
C37  
C38  
C39  
C40  
C41  
C42  
C43  
C44  
C45  
C46  
C47  
C48  
C49  
C50  
C51  
C52  
C53  
C54  
C55  
C56

D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D9  
D10

Presentación	Presentación oral e resposta ás preguntas sobre o TFG que estime convenientes o tribunal.	100	C1	D1
			C2	D2
			C3	D3
	Resumo en póster A4 (10 ptos)		C4	D4
	Dificultade do traballo (30 ptos)		C5	D5
	Calidade da memoria (15 ptos)		C6	D6
	Claridade da defensa pública (30 ptos)		C7	D7
	Respostas ás preguntas do tribunal (15 ptos)		C8	D8
			C9	D9
	Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia		C10	D10
			C11	
			C12	
			C13	
			C14	
			C15	
			C16	
			C17	
			C18	
			C19	
			C20	
			C21	
			C22	
			C23	
			C24	
			C25	
			C26	
			C27	
			C28	
			C29	
			C30	
			C31	
			C32	
			C33	
			C34	
			C35	
			C36	
			C37	
			C38	
			C39	
			C40	
			C41	
			C42	
			C43	
			C44	
			C45	
			C46	
			C47	
			C48	
			C49	
			C50	
			C51	
			C52	
			C53	
			C54	
			C55	
			C56	

---

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

Calendario do Traballo Fin de Grao. 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**,

---

## Recomendacións

---

### Outros comentarios

O alumnado só 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.

---

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

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

#### 1. Modalidade semipresencial

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

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

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

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

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

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

#### 2. Modalidade non presencial

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

##### 2.1. Comunicación

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

##### 2.2. Adaptación e/ou modificación de metodoloxías docentes

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

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

Todas

As metodoloxías docentes que se modifican son as seguintes

Ningunha



### 2.3. Adaptación de atención de tutorías e atención personalizada

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

### 2.4. Avaliación

No caso de que a defensa do TFG non poida realizarse en persoa no mesmo aula que o tribunal, por cuestións sanitarias, levará a cabo telemáticamente empregando os medios necesarios (campus remoto) e garantindo a identidade do alumnado.

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

Ningunha

---