



(*)Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Presentation

(*)

Na Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo ofertamos a formación integral (nivel de grao e máster universitario) no ámbito da enxeñaría de minas, materiais e enerxía. A oferta formativa do centro para o curso 2022/23 é a seguinte:

Grao en Enxeñaría da Enerxía

No Grao en Enxeñaría da Enerxía formamos profesionais que contribúen a alcanzar un dos obxectivos de desenvolvemento sustentable da Axenda 2030: garantir o acceso universal aos servizos de enerxía, acoutando os efectos que sobre o clima teñen a produción e uso de enerxía.

Para dar resposta a esta necesidade impartimos o Grao en Enxeñaría da Enerxía, **única titulación de grao en Galicia**. Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar, optimizar e dirixir técnicamente os procesos tecnolóxicos do sector enerxético: desde a xeración da enerxía ata o nivel do usuario de enerxía térmica ou eléctrica (produción, almacenamento, transporte, distribución, mercados). No contexto actual ten especial relevancia a formación en dous ámbitos: (i) tecnoloxías de xeración de enerxías renovables (enerxía eólica, xeotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, biomasa e biocombustibles, entre outras) e (ii) procesos tecnolóxicos asociados á eficiencia enerxética.

Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos

O Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos é un grao **único** en Galicia e **declarado singular** no Sistema Universitario de Galicia. Ten ademais outra característica: **habilita para exercer a profesión regulada** de enxeñeiro/a técnico de minas.

Unha profesión regulada é aquela para a que é necesario acreditar unha formación específica. Para determinadas profesións reguladas esa formación corresponde a un título de grao universitario. É o caso do Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos, que habilita para exercer a profesión regulada de Enxeñeiro/a Técnico/a de Minas en tres tecnoloxías (Orde CIN 306/2009)

- Mención en "*Explotación de Minas*". Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar e dirixir técnicamente os procesos asociados ao proceso completo que garante o abastecemento de materias primas para a industria: búsqueda de rocas, minerais e auga, extracción e preparación para fabricar os materiais.
- Mención en "*Enxeñaría de Materiais*". Formamos enxeñeiros e enxeñeiras capaces de deseñar e dirixir técnicamente os procesos de fabricación de materiais (metálicos, plásticos, cerámicos, compostos, novos materiais) e os procesos tecnolóxicos de reciclado, reparación, reutilización, control de calidade e valorización de materiais e residuos.
- Mención en "*Recursos Enerxéticos, Combustibles e Explosivos*". Formamos a enxeñeiros e enxeñeiras que coñecen e caracterizan os recursos enerxéticos (vento, radiación solar,...) e son capaces de deseñar e dirixir os procesos tecnolóxicos do sector enerxético, desde a xeración de enerxía ao consumo, así como os procesos tecnolóxicos de uso de combustibles e explosivos.

Máster Universitario en Enxeñaría de Minas

Determinadas profesións reguladas necesitan un nivel de estudos maior e así, para poder exercelas, requírese haber cursado un máster universitario. O Máster Universitario en Enxeñaría de Minas **habilita para a profesión regulada de Enxeñeiro/a de Minas** (Orde CIN 310/2009). Trátase tamén dunha **titulación única** en Galicia e proporciona formación

avanzada e especializada nos ámbitos de enxeñaría de minas, materiais e enerxía.

Os dous grados que se imparten no centro teñen acceso directo ao Máster Universitario en Enxeñaría de Minas.

A Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía. Os nosos sinais de identidade

Formamos enxeñeiros e enxeñeiras

Na Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo formamos enxeñeiros e enxeñeiras, profesionais capaces de dar resposta a problemas específicos da industria e a Sociedade, coa condición de que estas solucións tecnolóxicas sexan sustentables. Isto se traduce nunha formación que vai máis aló da formación en procesos tecnolóxicos, abordando formación en economía, empresa, medioambiente, seguridade e saúde.

Ademais, a formación de enxeñeiros e enxeñeiras obríganos a estar en permanente contacto coa industria, para coñecer as súas necesidades e as últimas tecnoloxías. Por este motivo a Escola mantén unha relación permanente de colaboración co tecido industrial e empresarial dos nosos ámbitos, que se traduce en realización do alumnado de prácticas externas e de numerosas visitas a instalacións industriais, para coñecer in situ os procesos tecnolóxicos.

Internacionalización

Os nosos enxeñeiros e enxeñeiras van desenvolver a súa actividade profesional nun contexto internacional, polo que ofertamos un Plan de Internacionalización, que permite ao alumnado cursar, si así o desexa, 10 materias do plan de estudos dos dous graos íntegramente en inglés. Ademais, traballamos activamente para facilitar a realización de estancias de mobilidade no estranxeiro para alumnado e profesorado, habilitando convenios con universidades e centros de investigación en todo o mundo.

Igualdade

Queremos destacar como aceno de identidade do centro o noso compromiso coa construción de valores igualitarios, organizando numerosas actividades con diferentes obxectivos: sensibilización en materia de igualdade, incentivar vocacións no ámbito das disciplinas STEM e de forma específica en enxeñaría, mentorización e acompañamento de mulleres na súa actividade profesional, entre outras.

Divulgación científica e tecnolóxica

Unha actividade identitaria do centro é o compromiso coa divulgación científica e tecnolóxica. Traballamos de forma específica con centros de ESO e Bacharelato: conferencias, talleres, premios, concursos... actividades todas elas que teñen como obxectivo visibilizar o noso ámbito de traballo e divulgar coñecemento á Sociedade. Cabo destacar a actividade que se realiza dentro da "Aula aberta á TecnoCiencia", un espazo concibido especificamente para realizar actividades de divulgación.

A nosa comunidade universitaria

O tamaño do centro propicia e facilita as relacións interpersonais entre todos os colectivos que conforman a comunidade universitaria: estudantado, profesorado e persoal de administración e servizos. Isto é especialmente relevante na relación entre alumnado e profesorado, que permite unha atención detallada ao estudante no proceso de aprendizaxe. O noso alumnado é especialmente dinámico e organiza numerosas actividades desde as súas asociacións estudiantís (Delegación de alumnado, Club Deportivo de Enerxía e Minas, Cartel de Minas).

Management and Coordination

School Web Page

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

Assessment

(*)

En relación ás probas de avaliación, tal como recolle o Regulamento de Estudantes da Universidade de Vigo (DOG Núm. 97, Mércores, 26 de maio de 2021), o estudantado ten dereito (art. 3.10) "A ser avaliado en réxime de avaliación continua, dispoñendo como alternativa de probas de avaliación global en todas as materias e oportunidades de avaliación do curso académico".

Aos efectos de instrumentalizar o contido do art. 3.10 do Regulamento de Estudantado as guías docentes recollen a información sobre o desenvolvemento das probas de avaliación continua e global. Establecerase un prazo para solicitar a renuncia á avaliación continua das materias. O devandito prazo non poderá ser en ningún caso inferior a tres semanas dende o comezo da impartición da mesma.

O regulamento tamén recolle que (art. 9.2) que "A avaliación continua, de carácter formativo, estará baseada na utilización de diferentes procedementos de valoración da actividade do estudantado ao longo do curso. Esta poderá supoñer realizar exames, probas prácticas e teóricas ou entregar e defender traballos e proxectos, sen quedar limitada á asistencia presencial do estudantado ás aulas".

Se, con carácter excepcional, o alumnado xustifica (documentalmente e segundo o procedemento establecido polo centro) que non pode asistir a algunha actividade formativa presencial obrigatoria (por razóns médicas, laborais, deportistas de alto rendemento ou outras causas excepcionais a valorar pola Comisión Permanente) trasladarase á Comisión Permanente a súa situación para valorar as alternativas posibles de forma coordinada co equipo docente responsable da impartición da materia.

Calquera aspecto ou circunstancia en relación ao contido das guías docentes ou desenvolvemento dos sistemas e probas de avaliación non detallado nas mesmas ou que suscite dúbidas de interpretación será obxecto de valoración por parte da Comisión Permanente da Escola.

Grado en Ingeniería de la Energía

Subjects

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V09G290V01701	Utilization of electrical energy	1st	6
V09G290V01702	Refrigeration and air conditioning technology	1st	9
V09G290V01703	Alternative fuels technology	1st	9
V09G290V01704	Fluid dynamical alternative energies	1st	6
V09G290V01705	Systems and control engineering	1st	6
V09G290V01706	Thermal energy management	1st	9
V09G290V01707	Electrical energy management	1st	9
V09G290V01708	Electronic technology	1st	6
V09G290V01801	Projects	2nd	6
V09G290V01802	Construction works, on-site layout and processes	2nd	6
V09G290V01803	Sustainable exploitation of mining energy resources	2nd	6
V09G290V01804	Organisation of businesses and production and manufacturing systems	2nd	6
V09G290V01991	Final Year Dissertation	2nd	12

IDENTIFYING DATA				
Utilización da enerxía eléctrica				
Subject	Utilización da enerxía eléctrica			
Code	V09G290V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Lecturers	Prieto Alonso, Manuel Angel			
E-mail	maprieto@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	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	
Code	
CE38 Op1	Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.
CE39 Op2	Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

Resultados de aprendizaxe		
Learning outcomes		Competences
Comprender os aspectos básicos dos consumos eléctricos, en especial, das máquinas eléctricas.		CT5
Dominar as técnicas de deseño de instalacións eléctricas e a aplicación da normativa relacionada.	CE38	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Comprender o funcionamento das cargas non-lineais e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.		CT1 CT5
Coñecer a normativa relacionada coa calidade de onda e o seu impacto sobre os sistemas eléctricos.	CE39	CT1 CT6 CT7
Dominar as técnicas de selección de tecnoloxías eléctricamente eficientes.	CE39	CT1 CT5 CT8
Coñecer a normativa relacionada coa eficiencia enerxética		CT5 CT6 CT8

Contidos
Topic

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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.
Seminario	Durante a realización dos seminarios, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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	CE38 CE39 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
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	CE38 CE39	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
-------------------------------	---	----	--------------	--

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	CE38 CE39	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
---	---	----	--------------	--

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.

Other comments on the Evaluation

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

Basic Bibliography

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,

Complementary Bibliography

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

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía frigorífica e climatización				
Subject	Tecnoloxía frigorífica e climatización			
Code	V09G290V01702			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Fernández Seara, Jose			
Lecturers	Fernández Seara, Jose			
E-mail	jseara@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	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

Code	
CE40 Op3	Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.
CE41 Op4	Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial.	CE40 CE41	CT1 CT6 CT8
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica.	CE40 CE41	CT1 CT3
Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	CE40 CE41	CT1 CT6 CT7
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización.	CE40 CE41	CT1 CT5 CT6 CT8
Profundar nas técnicas de eficiencia enerxética en instalacións de climatización.	CE40 CE41	CT1 CT3 CT8
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos.	CE40 CE41	CT1 CT3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de sistemas e dispositivos térmicos	CE40 CE41	CT1 CT3
Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas	CE40 CE41	CT6 CT7 CT8

Contidos	
Topic	
INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA DA REFRIGERACIÓN	1. Repaso de conceptos básicos de termodinámica 2. Principios de termodinámica 3. Conceptos básicos sobre produción de frío 4. Estudo da máquina térmica entre dous focos 5. O sistema de refrigeración como sistema termodinámico 6. Sistemas abertos en réxime estacionario 7. Diagramas termodinámicos
SISTEMAS DE COMPRESIÓN SIMPLE	1. Ciclo frigorífico de Carnot 2. Ciclo práctico ou ciclo seco 3. Componentes básicos dun circuíto frigorífico 4. Parámetros de cálculo 5. Ciclo real de refrigeración 6. Influencia das condicións térmicas 7. Intercambiador líquido-vapor
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	1. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple 2. Clasificación dos sistemas de compresión múltiple directa 3. Sistemas de arrefriado intermedio mediante un axente externo 4. Sistemas de arrefriado intermedio mediante expansión parcial 5. Arrefriado intermedio mediante expansión total 6. Sistemas con economizador 7. Criterios de selección da presión intermedia 8. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple indirecta 9. Sistema de compresión indirecta de dúas etapas 10. Producción de frío a distintas temperaturas
COMPRESORES	1. Tipos de compresores e campo de utilización 2. Compresores alternativos 3. Compresores rotativos de rotor único 4. Compresores rotativos de tornillo 5. Compresores scroll 6. Compresores centrífugos
CONDENSADORES	1. Función 2. Etapas no proceso de condensación 3. Medios condensantes 4. Cálculo dos datos para a selección dun condensador 5. Tipos de condensadores 6. Condensadores de auga 7. Condensadores de aire 8. Condensación mixta 9. Control da presión de condensación 10. Torres de refrigeración
EVAPORADORES E SISTEMAS DE DESESCARCHE	1. Función 2. Etapas no proceso de evaporación 3. Cálculo dos datos para a selección dun evaporador 4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación. 5. Sistemas indirectos de refrigeración. Flúidos frigoríferos 6. Sistemas de desescarche
DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	1. Funcións 2. Caudal a través dun dispositivo de expansión 3. Tipos de dispositivos de expansión 4. Válvulas manuais 5. Válvulas automáticas 6. Válvulas termostáticas 7. Válvulas de expansión electrónicas 8. Tubos capilares 9. Válvulas de flotador
OS FLUÍDOS REFRIGERANTES E O ACEITE	1. Flúidos refrigerantes 2. O aceite
ESTIMACIÓN DA CARGA NUNHA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	1. Introducción 2. Datos de partida 3. Cálculo do espesor de illamento 4. Cálculo da carga 5. Potencia frigorífica da instalación, tempo de funcionamento 6. Cámaras de conservación e conxelación

SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN POR ABSORCIÓN	1. Introducción 2. Principios de funcionamento 3. Sistema e ciclo básicos 4. Pares refrixerante-absorbente 5. Introducción ao cálculo dunha instalación 6. Ciclo práctico 7. Ciclos multietapa e multiefecto 8. Tipos de compoñentes en sistemas de refrixeración por absorción 9. Sistemas de refrixeración por absorción comerciais 10. Vantaxes e inconvenientes dos sistemas de absorción 11. Situación actual e futuro dos sistemas de absorción
PSICROMETRÍA E PROCESOS ELEMENTAIS	1. Aire húmido 2. Variables psicrométricas do aire húmido 3. Diagrama psicrométrico 4. Principios de conservación de masa e enerxía aplicados ao aire húmido 5. Mestura adiabática 6. Procesos cunha única corrente 7. Procesos elementais e equipos básicos
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	1. Benestar térmico no corpo humano 2. Balance de enerxía nas persoas e índices térmicos do ambiente 3. Condicións exteriores 4. Carga por transmisión de calor en cerramentos e pontes térmicas 5. Carga por ventilación 6. Carga por infiltracións 7. Carga por ocupantes 8. Carga por iluminación 9. Carga por equipamento 10. Carga por propia instalación 11. Carga por mayoración 12. Tempo de funcionamento
CICLOS E SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	1. Recta de operación do local 2. Ganancias e perdas de calor parásitas 3. Ciclos de calefacción 4. Ciclos de refrixeración 5. Clasificación de sistemas de climatización e criterios de elección 6. Sistemas compactos 7. Sistemas partidos 8. Sistemas de caudal de refrixerante variable 9. Sistemas de caudal de aire constante 10. Sistemas de caudal de aire variable 11. Sistemas de auga con fancoils 12. Sistemas de auga con inductores 13. Sistemas de bomba de calor 14. Sistemas radiantes

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	40.3	65.7	106
Resolución de problemas	20	43.5	63.5
Prácticas de laboratorio	10	12	22
Traballo tutelado	6	25	31
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
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 maxistrais.
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.
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.

Atención personalizada

Methodologies	Description
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 Moovi, ...) 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 Moovi, ...) 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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Traballo tutelado	Presentación da temática do traballo tutelado. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica. Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización. Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos. Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío. Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas.	10	CE40 CE41	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Exame de preguntas obxectivas	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	CE40 CE41	CT5 CT8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos coñecementos adquiridos na resolución de problemas e/ou exercicios. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en produción de frío industrial. Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica. Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización. Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos. Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío. Coñecer a normativa e os reglamentos que se necesitan nas instalacións térmicas.	45	CE40 CE41	CT3 CT5 CT7

Other comments on the Evaluation

No examen extraordinario de Xullo manténse 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

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Alternative fuels technology				
Subject	Alternative fuels technology			
Code	V09G290V01703			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Salgado Seara, José Manuel			
Lecturers	Salgado Seara, José Manuel			
E-mail	jmsalgado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Skills

Code				
CE24	Capacity to design and manage applied experimentation procedures, particularly in order to determine thermodynamics and transport properties, and modelling of phenomena and systems within the scope of chemical engineering, fluid flow systems, heat transmission, material transfer operations, kinetics of chemical reactions and reactors.			
CE25	Knowledge of material and energy balances, biotechnology, material transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and assessment and transformation of raw materials and energy resources.			
CT1	Capacity to interrelate all the acquired knowledge and interpret it as components in a body of knowledge with a clear structure and strong internal coherence			
CT3	Propose and develop practical solutions, which develop suitable strategies based on theoretical knowledge, for problem phenomena and situations that arise as everyday realities in engineering			
CT5	Know what sources are available for ongoing and continual updating of all the information required to undertake their work, with access to all the current and future tools for seeking information and adapting it in the light of technological and social changes			
CT6	Know and handle legislation applicable to the sector, know the social and business environment and know how to work together with the Administration and use acquired knowledge to draw up engineering projects and develop any of the aspects of professional work required			
CT7	Capacity to organise, interpret, assimilate, create and manage all the information needed to organise their work, handling the I.T., mathematical, physical and other tools required			
CT8	Conceive engineering within a framework of sustainable development with an awareness of environmental issues			

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences	
Knowledge about the technological concepts supporting the biofuels manufacturing processes.	CE25	CT1 CT3 CT8
Learn the basic principles of the fermentation processes.	CE25	CT5 CT6 CT8
Understand the basic aspects of the hydrogen and fuel cells technology.	CE24	CT7 CT8
Knowledge about technological innovations to the development of second generation biofuels.	CE25	CT1 CT5 CT8

Contents

Topic		
Current energetic panorama	The current energetic model. Consumption of energy and forecasts of future. Distribution of the energetic consumption by sectors. Main sources of energy. Main fuels employed in the transport. Dependency of the energy of the transport on the oil.	

Fuels derived of the biomass	Definition of biomass. The possibilities that offers the biomass like source of energetic resources. Types of biomass. Chemical composition of the biomass. Upgrading alternatives for biomass. Thermochemical Processes: combustion, pyrolysis, liquefaction and gasification. Biomass biorefineries. Life cycle assessment of fuels.
Bioethanol	Definition. Characteristics and properties. Raw Materials used for its production. Processes for the production of bioethanol from amylaceous and lignocellulosic materials.
Biodiesel	Definition. Characteristics and Properties. Raw material used for its production. Biodiesel of first, second and third generation. Transesterification Reaction. Processes for the production of biodiesel. Glycerol. Applications of the Glycerol.
Green fuels	Biobutanol Production. Fermentation: ABE process (Acetone-Butanol-Ethanol). Properties and applications of the biobutanol. Production of biometanol. Properties and applications of the biometanol. Hydrobiodiesel or Green diesel.
Synthetic fuels	Processes and products BTL, CTL and GTL. Gasification, pyrolysis and liquefaction. Bergius Process Karrick Process Mobil Process STG+ Process Fischer-Tropsch Process
The Hydrogen	Hydrogen Economy. Hydrogen as a energetic vector. Characteristic of hydrogen as a fuel Hydrogen production from biomass. Reformed with steam. Partial oxidation. Autothermal Reforming. Hydrogen production from coal and biomass. Hydrogen production from water: Principles of electrolysis Types of electrolyzers. Thermal Methods. Thermal Cycles. Biological Methods. Hydrogen Storage.
Fuel cells	Definition. General diagram. Types of fuel cells, components, operation diagrams and applications. Thermodynamic basis of fuel cells. Kinetic of electrochemical reactions. Fuel cells stacks.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	27.3	60.2	87.5

Seminars	8	26	34
Mentored work	17	40	57
Laboratory practical	24	20	44
Objective questions exam	2.5	0	2.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Lecturing	Exhibition in class of key concepts and procedures for the learning of the subject contents. It will employ multimedia support.
Seminars	Resolution of cases and exercises with the help of the professor and autonomously.
Mentored work	They will work on different topics throughout the whole semester, that they will present in class and/or will deliver in the TEMA platform.
Laboratory practical	Application of the acquired knowledge employing available laboratory equipment. They will make four practices: 1.- Biodiesel production by transesterification. 2.- Determination of some properties of biodiesel. 3.- Bioethanol production from agroindustrial by-products. 4.- Determination of some properties of bioethanol.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Lecturing	The students will receive personalized attention to solve all doubts of the subject. The tutorial sessions will be carried out by telematic means (email, videoconference, Moovi forums, ...) with prior agreement, in all teaching modalities.
Laboratory practical	Academic activity carried out in small groups, that will allow to attend the needs of the student and provide essential supports for learning.
Seminars	Academic activity carried out in small groups, that will allow to attend the needs of the student and provide essential supports for learning.
Mentored work	The works will be supervised by the teacher and will make throughout the whole semester.

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Lecturing	Multiple choice questions test. Results of learning: Know the technological basis of biofuels production processes. Know the main principles of the fermentation processes. Understand the fundamental aspects of the hydrogen technology and fuel cells. Know the necessary technological innovations for the development of second generation biofuels.	35	CE24 CE25	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Seminars	Problems-based exam or case study exam. Results of learning: Know the technological basis of biofuels production processes. Know the main principles of the fermentation processes. Understand the fundamental aspects of the hydrogen technology and fuel cells	35	CE24 CE25	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Mentored work	Delivery a report of the works. Oral presentation of the works. Results of learning: Know the technological basis of biofuels production processes. Know the main principles of the fermentation processes. Understand the fundamental aspects of the hydrogen technology and fuel cells.	20	CE24 CE25	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Laboratory practical	Delivery a report (including the results and the analysis of them) in the TEMA platform, oral presentation of the most important results obtained and assistance. Results of learning: Know the technological basis of biofuels production processes. Know the main principles of the fermentation processes. Understand the fundamental aspects of the hydrogen technology and fuel cells.	10	CE25	CT1 CT3 CT5 CT6 CT8

Objective questions exam	This is a final examination of objective questions where problems and questions related with all methodologies treated during the subject can be included. It is specifically designed for those students who have renounced to the continuous evaluation	0	CE24 CE25	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
--------------------------	---	---	--------------	--

Other comments on the Evaluation

First call

The score will be calculated taking into account the evaluation of the lecturing, practices of laboratory, seminars and supervised works, according to the percentages collected in the section of assessment. To pass the course, the score in each part of the final exam (theory and problems) has to reach a minimum of 4. In case that the average score is ≥ 5 , but the grade of any of the parts is inferior to 4, it would be that limiting score, that could not be considered to calculate the average grade, the one appearing in the final record.

Second call. In the second call the same criteria apply.

In relation to the July exam, grades of the "supervised works" and "practices" are maintained, and students only have to repeat the final exam.

If, at the 1st call, a student failed one of the parts of the final exam (theory or problems) and pass the other part with a grade ≥ 6 , on the July exam, they only need to repeat the failed part.

Students who no can follow continuous assessment, will make a final exam of theory and problems that will be worth 90% of the final grade, and a exam of practices that will be worth 10% of the final grade. In any case, to pass the course, the student must achieve 50% of the maximum score in each of the constituent parts of the subject, ie, theory, problems and practices.

Exam calendar.

Verify/consult the web page:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Sources of information

Basic Bibliography

GUPTA, R. B., **Hydrogen Fuel: Production, Transport and Storage**, CRC Press, 2008

VERTÉS, A., QURESHI, N., BLASCHEK, H. P., YUKAWA, H., **BIOMASS TO BIOFUELS**, Wiley, 2010

Complementary Bibliography

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

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
Energías alternativas fluidodinámicas				
Subject	Energías alternativas fluidodinámicas			
Code	V09G290V01704			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Conde Fontenla, Marcos Vence Fernández, Jesús			
Lecturers	Conde Fontenla, Marcos Vence Fernández, Jesús			
E-mail	jvence@uvigo.es mfontenla@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Enerxía Eólica. Enerxía Maremotriz. Enerxía das olas.			

Competencias	
Code	
CE42 Op5	Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.
CE43 Op6	Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe		
Learning outcomes	Competences	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes nas enerxías renovables fluidodinámicas.	CE42 CE43	CT8 CT9 CT10
Comprender os aspectos básicos da dispoñibilidade e utilización dos recursos enerxéticos renovables de fluídos.	CE42 CE43	CT1 CT2 CT6
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise dos recursos enerxéticos.	CE42 CE43	CT1 CT8 CT10
Afondar nas tecnoloxías empregadas.	CE42 CE43	

Contidos	
Topic	
Tema 1. Enerxía Eólica	1.1 Xeneralidades. 1.2. Produción de enerxía Eléctrica. 1.2.1.Elementos de Sistemas Illados. 1.2.2. Enerxía Eléctrica a rede. 1.3. Produción 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 Descripción 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			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
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	Aplicásenos 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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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	CE42 CE43	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
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	CE42 CE43	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
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	CE42 CE43	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

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

Basic Bibliography

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**,

Complementary Bibliography

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

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría de sistemas e control				
Subject	Enxeñaría de sistemas e control			
Code	V09G290V01705			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Espada Seoane, Angel Manuel			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente.			

Competencias	
Code	
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización
CE44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe		
Learning outcomes	Competences	
Coñecementos xerais sobre o control e simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como muestreados.	CE1 CE44	CT1 CT8 CT9
Capacidade para deseñar sistemas básicos de regulación e control.	CE1 CE44	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Nocións básicas de control óptimo.	CE1 CE44	CT1
Habilidade para concibir, desenvolver e modelar sistemas automáticos.	CE1 CE44	CT1 CT9 CT10
Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións.	CE1 CE44	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

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.	CT1 CT2 CT9
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE44 CT1 CT2 CT8 CT9

Contidos

Topic	
1. Introducción á automatización industrial.	1.1 Introducción á automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómatas programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómatas programable. 1.5 Ciclo de funcionamento do autómatas. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Introducción á programación de autómatas.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instrucións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación dun programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada.
3. Programación de autómatas 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 autómatas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrency. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Exemplos.
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións. 5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Outros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.
6. Análise de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Redución de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de erro.
7. Reguladores e axuste de parámetros.	7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
P1. Introducción a STEP7.	Introdución o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400.

P2. Programación en STEP7.	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e 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. Introdución 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. Introdución 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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 Moovi, ...) 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 Moovi, ...) 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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Tests	Description
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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

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	CE1 CE44	CT1
RESULTADOS DO APRENDIZAXE: 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.				
Informe de prácticas, prácticum e prácticastendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución externas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, da práctica, a súa organización e calidade de presentación.	5	CE1 CE44	CT1
RESULTADOS DO APRENDIZAXE: 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.				
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	CE1 CE44	CT1
RESULTADOS DO APRENDIZAXE: 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.				

Other comments on the Evaluation

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre, sendo a asistencia as mesmas de carácter obrigatorio. No caso de non superala, realizarase un exame de prácticas na segunda convocatoria.
- Poderanse esixir requisitos previos para a realización de cada práctica no laboratorio, de xeito que limiten a máxima cualificación a obter.
- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias.
- Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das probas, poderase aplicar un escalado ás notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5.
- No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superalo mesmo.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade avaliable recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como "presentados".

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Tecnoloxía electrónica/V09G290V01708

IDENTIFYING DATA				
Thermal energy management				
Subject	Thermal energy management			
Code	V09G290V01706			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits 9	Type Optional	Year 4th	Quadmester 1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Eguía Oller, Pablo			
Lecturers	Eguía Oller, Pablo			
E-mail	peguia@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Introduction to energy management for the acquisition of basic knowledge necessary for energy audit. It includes from the economic analysis of an investment to the thermal simulation of a building. The student will obtain fluency in the use of techniques such as cogeneration, the use of different fuels or energy efficiency, as well as an overview of current regulations. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Skills	
Code	
CE45 Op8	Capacity to manage energy installation audits.
CE46 Op9	Understanding and mastery of concepts concerning energy saving and efficiency, and how to manage them when solving applied energy engineering problems.
CE47 Op10	Capacity for innovation in the development of new lines, projects and products in the energy engineering field.
CT1	Capacity to interrelate all the acquired knowledge and interpret it as components in a body of knowledge with a clear structure and strong internal coherence
CT2	Capacity to develop a complete project in any field included in this type of engineering, suitably combining acquired knowledge, accessing necessary information sources, undertaking the necessary enquiries and integrating into interdisciplinary work teams.
CT6	Know and handle legislation applicable to the sector, know the social and business environment and know how to work together with the Administration and use acquired knowledge to draw up engineering projects and develop any of the aspects of professional work required
CT8	Conceive engineering within a framework of sustainable development with an awareness of environmental issues
CT9	Know the importance of the security aspects and be able to transmit this information to the stakeholders.
CT10	Become aware of the need for training and continual improvement in quality, developing the values associated with scientific thinking and showing a flexible, open and ethical attitude towards diverse opinions and situations, particularly in matters of non-discrimination on the grounds of gender, race or religion, respect for fundamental rights, accessibility, etc

Learning outcomes		
Learning outcomes	Competences	
To be able to employ the technological base that supports most of the recent investigations in energetic efficiency	CE45 CE46 CE47	CT8 CT9 CT10
To be able to employ, once understood, the basics of the cogeneration	CE45 CE46	
To be able to complete an energetic audit, mastering the available technics	CE45 CE46 CE47	CT6
To deeply understand the techniques involved in energy efficiency	CE45 CE46 CE47	CT6 CT9 CT10
To master the current available techniques for the analysis of thermal systems and devices	CE46 CE47	CT2
To properly understand and apply the regulation affecting thermal installations	CE46	CT1 CT2 CT6
To know how to make projects of energy efficiency by integrating different processes and technologies	CE45 CE46	CT2 CT8 CT9

Contents	
Topic	
1. THE SOCIETY AND THE USE OF THE ENERGY	Introduction. Basic concepts. Energy and society. Sources of energy: renewable and no renewable. Energy Utilisation and Management. Energetic efficiency. Energy and environment
2. THE ENERGY AUDIT	Energy management. Energetic approach. Phases of an audit. Justification of investments.
3. ECONOMIC ANALYSIS	Introduction to economic analysis. Capital in time. investment evaluation criteria.
4. FUELS	Energy and fuels. Storage, transport and manipulation of fuels. Regulation.
5. INDUSTRIAL AUDITS	Introduction. Main differences with the tertiary sector. Boilers and systems of thermal generation.
6. LEGISLATION AND TARIFF STRUCTURE OF FUELS	Introduction. Prices of Electricity. Prices of Natural Gas. Prices of LPG. Prices of Diesel. Prices of Biomass. Prices of Coal.
7. SAVING AND IMPROVEMENTS PROJECTS	Natural resources. Waste energy resources. Improvements in the construction. Losses in engines. Saving Programs.
8. REGULATION OF THERMAL INSTALLATIONS	RD 1027/2007. Annex 1: general disposals. Annex 2: technical instructions.
9. INSTRUMENTATION	Demand Parameters. Inner thermal conditions. Envelope Conditions. Energetic efficiency measures.
10. COMBINED HEAT AND POWER	Introduction: definitions and parameters. Classification of CHP Systems. CHP Systems. CHP in the industry and in the tertiary sector. CHP Projects and savings. Legislation.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Problem solving	19	20	39
Practices through ICT	36	37.5	73.5
Presentation	1.3	2.7	4
Lecturing	20	25	45
Essay questions exam	2.5	20	22.5
Essay	0	41	41
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Problem solving	Formulation of problems, analysis, resolution and debate about the results. Consolidation of content treated in the lectures.
Practices through ICT	Development of computer software for the resolution of real complex problems. Introduction to advanced concepts of simulation and data processing. The student will report the weekly work that will be evaluated for the final grade.
Presentation	During the last weeks the work carried out during the course will be explained individually.
Lecturing	Presentation of the contents of the subject by teachers . Prior to the explanation in a lecture, the reading of the topic to be discussed will be recommended.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Practices through ICT	The student will be able to expose his doubts and advance in the domain of energy audits every week in computer practices. For all the modalities of teaching, the tutorial sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, Moovi forums, ...) with prior agreement.

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Practices through ICT	Weekly preparation of the parts of an energy audit. All the learning results considered in the subject are evaluated.	20	CE45 CE46 CE47	CT1 CT6 CT8 CT9 CT10
Presentation	Oral presentation of the work done weekly during practice hours and out of class. All the learning results considered in the subject are evaluated.	10	CE45 CE46 CE47	CT1 CT9 CT10

Essay questions exam	Necessary test to be able to pass the subject where questions will be asked about concepts developed in master classes and in computer classroom practices. All the learning results considered in the subject are evaluated.	20	CE45 CE46 CE47	CT9 CT10
Essay	Realization of a work / energy audit project: presentation of a real case, analysis of the possible measures to be taken, economic evaluation of the measures, realization of a report, plans and budgets. All the learning results considered in the subject are evaluated.	50	CE45 CE46 CE47	CT1 CT6 CT8 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

The student who does not attend the class must take a test on the contents of the subject in which he/she demonstrates that he/she has mastered the tools used by the students in the computer practices, as well as an exam on knowledge imparted in the theory classrooms where he/she will answer questions about issues to develop and problems.

Exams timetable:

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

J.M. Rey Hernández, F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez, **Eficiencia energética de los edificios. Auditorías energéticas**, 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 energética en las instalaciones de climatización en los edificios**, 1ª Edición, Ediciones Paraninfo, S.A, 2017

Ian Beausoleil-Morrison, **Fundamentals of Building Performance Simulation**, 1ª Edición, Routledge (Taylor & Francis Group), 2020

Antonio Madrid Vicente, **Cogeneración, trigeneración y microcogeneración**, Antonio Madrid Vicente, Editor, 2019

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

Complementary Bibliography

U.S. Department of Energy, **EnergyPlus: Energy simulation software**, 9.4.0, 2021

National Renewable Energy Laboratory, **OpenStudio Application**, 1.1.0, 2021

Clark, William H., **Análisis y gestión energética 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

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

Recommendations

Other comments

The student is recommended to attend the theoretical and practical classes to be able to acquire the necessary ease for the realization of documents on energy efficiency and energy audit. Thus, in a progressive manner, the student will carry out the work that will be presented at the end of the semester, being reviewed and commented by the professors of the subject, who will be able to advise the student as he deepens in the subject related to the management of thermal energy.

IDENTIFYING DATA				
Electrical energy management				
Subject	Electrical energy management			
Code	V09G290V01707			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Optional	4th	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Novo Ramos, Bernardino			
Lecturers				
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Electrical Energy Management			

Skills	
Code	
CE45 Op8	Capacity to manage energy installation audits.
CE48 Op11	Capacity to analyze the economics of electrical energy production system operations. Knowledge of the electrical energy market.
CE49 Op12	Knowledge of regulations concerning energy efficiency and capacity to apply them.
CT1	Capacity to interrelate all the acquired knowledge and interpret it as components in a body of knowledge with a clear structure and strong internal coherence
CT2	Capacity to develop a complete project in any field included in this type of engineering, suitably combining acquired knowledge, accessing necessary information sources, undertaking the necessary enquiries and integrating into inter-disciplinary work teams.
CT6	Know and handle legislation applicable to the sector, know the social and business environment and know how to work together with the Administration and use acquired knowledge to draw up engineering projects and develop any of the aspects of professional work required
CT8	Conceive engineering within a framework of sustainable development with an awareness of environmental issues
CT9	Know the importance of the security aspects and be able to transmit this information to the stakeholders.
CT10	Become aware of the need for training and continual improvement in quality, developing the values associated with scientific thinking and showing a flexible, open and ethical attitude towards diverse opinions and situations, particularly in matters of non-discrimination on the grounds of gender, race or religion, respect for fundamental rights, accessibility, etc

Learning outcomes		
Learning outcomes	Competences	
To know how the electrical market works	CE48	CT6 CT9 CT10
To master the current techniques for energetic analysis (buy/sale) on the electrical market	CE48	CT1 CT6
To know the regulations related to the quality of the electrical supply	CE48	CT6 CT9
To know the methodology and outcomes of a energetic audit	CE45	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
To know the procedures for energetic management in the industrial environment	CE49	CT1 CT2 CT6 CT8

Contents
Topic

OPERATION OF THE ELECTRICAL POWER SYSTEMS.	States of the electrical system. Analysis of contingencies. Analysis of contingencies based in Load Flow.
OPTIMUM OPERATION OF THE GENERATION.	Economic dispatch of units of generation. Time programming and hydrothermal coordination
OPERATION OF THE ELECTRICAL MARKETS.	Operation of the electrical market. Subjects of the market. Match procedures. Analysis of options of purchase of energy.
QUALITY OF THE ELECTRICAL PROVISION	Reliability. Index of quality of electricla provision. Standards.
ENERGY AUDIT: METHODOLOGY AND RESULTS	Basic concepts: luminotechnics, quality of wave, design installations. Energetic efficiency in the installations: Illumination, photovoltaic solar contribution. Standards.
SYSTEMS OF MANAGEMENT OF ELECTRICAL ENERGY. INDUSTRIAL AND TERTIARY STATES.	Contribution to the energy efficiency of the systems of management. Energy performance concept. Standards.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	25	50	75
Problem solving	10	10	20
Autonomous problem solving	0	29.4	29.4
Seminars	5.3	3.8	9.1
Practices through ICT	36	37	73
Essay	0	8	8
Essay questions exam	2.5	8	10.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	The teacher will expose the content of the matter.
Problem solving	The teacher will carry out exercises and problems of the contents of the matter, and the students will do problems and exercises of the same type.
Autonomous problem solving	The student will have to solve several exercises and problems proposed
Seminars	Some problems and specific practical exercises will be performed considering computer support, research of information, use of programs of calculation, ...
Practices through ICT	Problems and practical exercises will be performed considering computer support, research of information, use of programs of calculation, ...

Personalized assistance

Methodologies	Description
Practices through ICT	For all the modalities of teaching, the sessions of tutorials would be made by telematic means (email, videoconference, forums of Moovi ...) By means of previous concertation. The realisation of the practices will be individual, with the help of the teachers when the student needs it and this can be performed during the hours of practices, during the tutorials and/or through email.
Seminars	The seminars will consist of the realisation of practices in small groups, in such a way that the attention by part of the teachers can be higher. The teachers will try, during them, that the students can solve more general doubts, concepts or base-knowledge issues, in case they exist.

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

Practices through ICT	Delivery of the summary of the process developed during the practices. Learning outcomes: -Know the electrical market working. -Catch up the current techniques to analyze the buy/sell bids in the electrical market. -Know the standards and the concepts related to the quality of the electrical supply. -Know the methodology and the obtainable results of the energy audits. -Know the procedures for the energy management in the industrial environment.	10	CE48	CT2 CT6 CT9 CT10
Essay	The teachers will propose several projects to the student providing solution to complex problems. Learning outcomes: -Know the electrical market working. -Catch up the current techniques to analyze the buy/sell bids in the electrical market. -Know the standards and the concepts related to the quality of the electrical supply. -Know the methodology and the obtainable results of the energy audits. -Know the procedures for the energy management in the industrial environment.	30	CE45 CE49	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10
Essay questions exam	The teachers will propose global problems to the students, where they will have to realise an approach, some operations and give a solution. Learning outcomes: -Know the electrical market working. -Catch up the current techniques to analyze the buy/sell bids in the electrical market. -Know the standards and the concepts related to the quality of the electrical supply. -Know the methodology and the obtainable results of the energy audits. -Know the procedures for the energy management in the industrial environment.	60	CE48 CE49	CT1

Other comments on the Evaluation

The practices can be recovered in any one of the two editions of the final exam of the subject

The mark of any one of the parts is saved along the course, but won't be saved for the following academic years.

Exam schedule. Verify / check this information in the website of the school:

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Final Year Dissertation/V09G290V01991

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía electrónica				
Subject	Tecnoloxía electrónica			
Code	V09G290V01708			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Verdugo Mates, Rafael			
Lecturers	Rodríguez Andina, Juan José Verdugo Mates, Rafael			
E-mail	rverdugo@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Tecnoloxía electrónica			

Competencias	
Code	
CE50 Op13	Coñecer os sensores para medida de variables físicas.
CE51 Op14	Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe		
Learning outcomes	Competences	
Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CE50	CT1 CT2 CT6 CT9 CT10
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	CE51	CT1 CT2
Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables.		CT2 CT8
Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización.	CE51	
Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	CE51	

Contidos	
Topic	
Tema 1: Electrónica xeral	Dispositivos electrónicos: Diodo, transistor e tiristor. Aplicacións típicas: rectificación, filtrado, conmutación e amplificación. Electrónica dixital: circuitos combinacionais e secuenciais. 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.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	12	17	29
Estudo de casos	3.5	28.5	32
Lección maxistral	32	30	62
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	24	26.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
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.
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	
Methodologies	Description
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.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse varias probas de mínimos sobre o catro temas da materia, ao longo do curso, a media das notas destes parciais denominarase NP. RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións. Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos. Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables. Coñecer os principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización. Coñecer os distintos buses de campo e os seus ámbitos de aplicación.	50	CE50 CE51	CT1 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Realizaranse varias probas mínimas sobre os catro temas da materia, ao longo do curso, a media das notas destes parciais denominarase NP.

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

CC= NP

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:

- a) Que a media das notas parciais (NP) sexa maior ou igual a 5 puntos.
- b) Obter en todas as probas parciais un mínimo de 3 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:

$$CA=EF$$

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 convocatoria de xullo farase un exame final.

Na convocatoria final de carrera realizarase un exame final teórico e unha proba práctica de laboratorio. A cualificación da acta será a nota final, sempre que a proba de laboratorio sexa superada con suficiencia.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

IDENTIFYING DATA				
Projects				
Subject	Projects			
Code	V09G290V01801			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4th	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Lecturers	Goicoechea Castaño, María Iciar			
E-mail	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	The aim that pursues with this subject is to orient students in the acquisition of the knowledge and the skills that capacity them for the handle and application of methodologies, technical and tools oriented to the preparation, organisation and management of projects and other own technical documents of the degree, with the purpose that it exercise with an approach that is similar to the reality of his future professional activity. To attain it will employ a wide approach of the subjects of the matter, looking for the integration of the knowledges purchased along the career and his application by means of a methodology, organisation and management of distinct modalities of technical works, as true essence of the profession of engineer, in the frame of his attributions and fields of activity. Likewise, it will promote the development of the competitions of the subject by means of a methodology of learning based in projects so that the exposed contents in theoretical classes implement in the development of the practical activities, oriented to the technical reality of the profession, assimilating the agile and precise employment of the distinct rule of application and of the professional best practices established, supporting in methodologies to document, elaborate, manage and present the technical documentation that correspond.			

Skills	
Code	
CE19	Knowledge of project methodology, management and organization.
CT2	Capacity to develop a complete project in any field included in this type of engineering, suitably combining acquired knowledge, accessing necessary information sources, undertaking the necessary enquiries and integrating into inter-disciplinary work teams.
CT3	Propose and develop practical solutions, which develop suitable strategies based on theoretical knowledge, for problem phenomena and situations that arise as everyday realities in engineering
CT4	Encourage work based on cooperation, communication skills, organization, planning and recognition of responsibility in a multilingual and multidisciplinary working environment that fosters education in equality, peace and respect for fundamental rights
CT5	Know what sources are available for ongoing and continual updating of all the information required to undertake their work, with access to all the current and future tools for seeking information and adapting it in the light of technological and social changes
CT6	Know and handle legislation applicable to the sector, know the social and business environment and know how to work together with the Administration and use acquired knowledge to draw up engineering projects and develop any of the aspects of professional work required
CT7	Capacity to organise, interpret, assimilate, create and manage all the information needed to organise their work, handling the I.T., mathematical, physical and other tools required

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
To understand the basic aspects for undertaking Projects as an Engineer: professional competences, duties and responsibilities.	CT2 CT4 CT5 CT6
To know about the technological basis supporting the technical solutions applied in each Project.	CT3 CT5 CT6
To know the applicable legislation when drawing up and proceeding with Projects, and the distinct administrative procedures for authorisation	CE19 CT2 CT5 CT6 CT7

To know the particular protocol for undertaking a Mining Project, an Industrial Project, an Energy Project, and an Infrastructure Project, within the scope of the qualification's competences	CE19	CT2 CT4
To know the latest I.T. techniques for drawing up and carrying out Projects.	CE19	CT2 CT3 CT5 CT6 CT7
To become aware of the conditioning environmental, health and safety factors when drawing up and carrying out Projects		CT2 CT5 CT6 CT7
To acquire a solid knowledge of how to draw up real, correct budgets, and their importance as a Project management tool	CE19	CT2 CT3

Contents

Topic

1. Introduction and presentation of the subject	1.1. Presentation. 1.2. Syllabus
2. Project	2.1 Definition. Types of Projects 2.2 Content 2.3 Standards 2.4 Portfolio, program, project, operation
3. Project Management	3.1 Definition 3.2 Agile Methodologies 3.3 Predictive Methodologies
4. Project Management. PMBOK	4.1 Definition 4.2 Cycle of life of the project 4.3 Areas of Knowledge 4.4 Processes 4.5 Matrix of processes of the PMBOK
5. Project Management. Stage Beginning of the Project	5.1 Business Model Canvas (BMCanvas) 5.2 Project Model Canvas (PMCanvas) 5.3 Selection of Projects 5.4 Project Charter
6. Project Management. Stage Planning of the project. Scope, time and cost Management	6.1 Creation of the WBS: Work breakdown structure 6.2 Milestones 6.3 Deliverables 6.4 Planning. Method of the critical path 6.5 Resources 6.6 Costs 6.7 Base Line of the project
7. Project Management. Stage Tracking and control of the project	7.1 Follow-up of the Project. Tracking Gantt 7.2 Status date 7.3 Rescheduling 7.4 Method of Earned value
8. Project Management Stage End of the Project	8.1 Deliverable 8.2 Lessons learned
9. HR Management of the Project	9.1 Planning of HR 9.2 Execution of HR 9.2.1 Acquisition of the team 9.2.2 Development of the team 9.2.3 Manage the team
10. Quality Management of the Project	10.1 Quality plan 10.2 Quality assurance 10.3 Quality Control
11. Risk Management of the Project	11.1 Planning 11.1.1 Planning Risks 11.1.2 Identification risk 11.1.3 Qualitative analysis of risks 11.1.4 Quantitative analysis of risks 11.1.5 Answer plan 11.2 Tracking and control 11.2.1 Risks's control

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Lecturing	25	56	81
Mentored work	16	28	44
Practices through ICT	5	12	17
Seminars	4	0	4
Essay	0.5	1.5	2
Problem and/or exercise solving	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Lecturing	Presentation by the teacher of the contents on the subject under study, theoretical and / or guidelines for a job, exercise or project to be developed by the student.
Mentored work	Students develop exercises or classroom projects under the guidance and supervision of the teacher. May link autonomous development of student activities
Practices through ICT	Activities application of knowledge to specific situations, and the acquisition of basic skills and procedural matters related to the object of study, which are held in computer rooms.
Seminars	Interviews held with the student teachers of the subject for advice / development activities of the course and the learning process.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The tutorial sessions will be individual. They will clear the doubts of the student and will help her with the contents of the course. Can realise tutorial sessions in small group gathering to students with the same problem for a better efficiency. For all the teaching modalities considered in the Contingency Plan, the tutorial sessions can be carried out using IT tools (email, video-call, Moovi forums, etc.) according to the modality of prior concertation of the virtual place, date and time.
Mentored work	They will do tutorial sessions of group with the professor to clear doubts and for the follow-up of the work. The tutorial sessions can be carried out using IT tools (email, video-call, Moovi forums, etc.) according to the modality of prior concertation of the virtual place, date and time.
Seminars	Personalised interview with the students. For all the teaching modalities considered in the Contingency Plan, the tutorial sessions can be carried out using IT tools (email, video-call, Moovi forums, etc.) according to the modality of prior concertation of the virtual place, date and time.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay	The student, in group, will realise a project according to the contents of the matter. For this will ask them a series of deliverables during the course and will realise an oral presentation of the Project at the end of the matter. The number of students that constitute the group fixed to the beginning of the course with the professor. Results of learning: Know the technological base on which support the technical solutions to apply in each Project. Know the applicable legislation in the editorial and processing of Projects, as well as the diverse administrative procedures of permission. Know the particular protocol of realisation of a Mining Project, an Industrial Project, an Energetic Project, and a Project of Infrastructures, in the competence fields of the degree. Know the new computer technicians for the editorial and execution of Projects. Purchase consciousness on the environmental conditionings and of security and health in the editorial and execution of Projects. Purchase a solid knowledge of as realise correct and real budgets, and his importance like tool of management of the Project. Comprise the basic appearances of the realisation of Projects by part do Engineer, his professional competitions, duties and responsibilities.	50	CE19 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7
Problem and/or exercise solving	Examination of the theoretical part of the matter. Results of learning: Comprise the basic appearances of the realisation of Projects by Engineer, his professional competitions, duties and responsibilities. Know the applicable legislation in the editorial and processing of Projects, as well as the diverse administrative procedures of permission. Know the particular protocol of realisation of a Mining Project, an Industrial Project, an Energetic Project, and a Project of Infrastructures, in the fields competences of the degree.	50	CE19 CT2 CT4 CT5 CT6

Other comments on the Evaluation

The evaluation of the work of the student, individual and/or in group, of face-to-face form and no face-to-face will realise by means of the assessment of the professor averaging the different activities realised.

To follow the subject the students can opt by the modality of Continuous Evaluation or the one of Evaluation no Continuous. In both cases, to obtain the qualification will employ a system of numerical assessment with values of 0,0 to 10,0 points according to the valid legislation (R.D. 1125/2003 of 5 September, BOE. Number 224 of 18 September). The subject will be passed when the qualification of the student was over 5,0.

For the First Announcement or Edition (ordinary 1º period)

To) Modality of Continuous Evaluation:

The final note of the subject will combine the qualifications of the project realised in group and his oral exhibition (50%), as well as the proof written (50%).

They will value the behaviour and the implication of the student in the classes and in the realisation of the diverse activities programmed, the fulfillment of the terms of delivery and/or exhibition and defence of the works proposed, etc.

In case that a student do not reach the minimum of 5 points on 10 demanded in any of the sections, will have to realise a final examination in the date fixed by the Direction of the centre.

To be able to access to the continuous evaluation, the student has to can assist to 75% of the total of the classes, and to have delivered in due time and manner all the deliverables requested during the course.

b) Modality of Evaluation no Continuous:

It establishes a term of two weeks from the start of the course so that the student justifies with a document his impossibility to follow the process of continuous evaluation.

The student that renounce to the continuous evaluation will have to realise a final examination that will cover the whole of the contents of the subject, so many theorists like practical, and that it will be able to include test type test, questions of reasoning, resolution of problems and development of practical suppositions. The qualification of the examination will be 100% of the final note.

It demands reach a minimum qualification of 5,0 points on 10,0 possible to be able to pass the subject

For the Second Announcement or Edition (extraordinary of July)

The students that do not surpass the subject in the First Announcement will have a second announcement according to the calendar fixed by the centre.

The students that have not surpassed the subject in the First Announcement will be able to present to the Second Announcement, where will realise an examination that will cover the whole of the contents of the subject, so many theorists like practical, and that they will be able to include test type test, questions of reasoning, resolution of problems and development of practical cases. It demands reach a minimum qualification of 5,0 points on 10,0 possible to be able to surpass the subject.

Calendar of examinations: Verify /consult of up to date form in the page web of the centre:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Recommendations

Other comments

All the documentation will be available and the communication will realise through the platform Moovi.

IDENTIFYING DATA				
Construction works, on-site layout and processes				
Subject	Construction works, on-site layout and processes			
Code	V09G290V01802			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Martínez Sánchez, Joaquín			
Lecturers	Balado Frías, Jesús Martínez Sánchez, Joaquín			
E-mail	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	The main objectives of this subject, highlights: - Know how the raw materials and other manufactured used in the building process, as well as, its his application. - Know how the methods and constructive methodologies used in the design process. - Know how and realice the legal rules and normative of general character that affect to the execution of the works supervised for engineers. - Know how the environmental impact of the building and the energetic efficiency solutions. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Skills	
Code	
CE52	Op15 Capacity for comprehensive planning and management of works, measurements, layouts, monitoring and tracking.
CT1	Capacity to interrelate all the acquired knowledge and interpret it as components in a body of knowledge with a clear structure and strong internal coherence
CT3	Propose and develop practical solutions, which develop suitable strategies based on theoretical knowledge, for problem phenomena and situations that arise as everyday realities in engineering
CT4	Encourage work based on cooperation, communication skills, organization, planning and recognition of responsibility in a multilingual and multidisciplinary working environment that fosters education in equality, peace and respect for fundamental rights
CT5	Know what sources are available for ongoing and continual updating of all the information required to undertake their work, with access to all the current and future tools for seeking information and adapting it in the light of technological and social changes
CT7	Capacity to organise, interpret, assimilate, create and manage all the information needed to organise their work, handling the I.T., mathematical, physical and other tools required

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
To know how to schedule, manage and control the working execution, its economy, materials, systems and working techniques	CE52
To know the different techniques to perform and calculate the measurements in engineering projects (in every technical unit)	CT7
To know how to evaluate the geometrical characteristics of the ground in the study and analysis stage of a execution project	CT3
To master topographic instrumentation handling for use in projects and setting outs	CT1
Knowledge and use of software for topographical purposes	CT5
To know the most important procedures and constructive elements	CT4

Contents
Topic

Urbanism and land planning	What is the urbanism. The origins of the land planning. The land planning in Spain. Legal aspects of the ground. Town planning. Consequences of the urbanization on the territory. Basic principles of the bioclimatic town planning. Analysis of the historical background. Current situation and urban pathologies. The administrative structure by means of Geographical Information Systems.
Works, survey stakeout, movements of earths and management of the construction activity	The project. The process of bidding. The construction companies. Planning and management of a work. Execution and control of Works, agents. Activities related with the execution of a work. Survey stakeout. Definition and procedure. Instrumentation. Survey stakeout of points and alignments. Planimetric & altimetric methods for survey stakeout. Linear surveying, general considerations. Linear profiles, methods. Trasversal profiles and transversal sections. Slides. Volumetric measurements. Earth-moving.
Bioclimatic architecture and environmental conditioning.	The psychometry how base of environmental conditioning. The hygrothermal welfare and the inner conditions. The thermal behaviour of the material constructive. The building and safe energy. Design rules for winter conditions. Design rules for summer conditions. The thermal inertia.
Systems and construction material	Introduction of building materials. Materials: Stone, Ceramic, Binder, Organic, Metallic. Mortar & concrete.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	25.5	45.5
Laboratory practical	7.5	6	13.5
Practices through ICT	15	20	35
Case studies	5	18	23
Project based learning	2.5	18	20.5
Objective questions exam	2.5	0	2.5
Report of practices, practicum and external practices	0	10	10

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	The professor shows the subjects of study, theoretical bases and/or guidelines, exercise or project to develop for the students.
Laboratory practical	Application of the knowledges to real situations and acquisition of basic skills related with the subject object of study. They will be developed in real spaces with specialized equipment.
Practices through ICT	Activities of application of the knowledges to real situations, and acquisition of basic skills and related with the subject object of study. They will be developed through the ICT in the computer room.
Case studies	Analysis of a problem or real event with the aim to know it, interpreted, resolved, generate hypothesis, contrast data, reflect, and diagnosed for alternative procedures of resolution.
Project based learning	Activities to allow the cooperation of varied subjects, working in team, to open problems. They allow to train the capacities of learning, leadership, organisation, communication and strengthening of the personal relationships.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Activities of application of the knowledges to concrete situations and of acquisition of basic skills and relative procedures with the subject object of study. They develop in special spaces with specialized equipment. The teaching staff will be available to resolve doubts during his schedule of tutorials.
Practices through ICT	Activities of application of the knowledges to concrete situations, and of acquisition of basic skills and relative procedures with the subject object of study. They develop through the TIC in the classrooms of computing. The teaching staff will be available to resolve doubts during his schedule of tutorials.

Case studies	Analysis of a done, problem or real event with the aim to know it, interpreted, resolved, generate hypothesis, contrast data, reflect, complete knowledges, diagnosed and trained in alternative procedures of solution. The teaching staff will be available to resolve doubts during his schedule of tutorials.
Project based learning	Realization of activities that allow the cooperation of varied subjects and confront to the students, working in team, to open problems. They allow to train, go in another, the capacities of learning in cooperation, of leadership, of organisation, of communication and of strengthening of the personal relations. The teaching staff will be available to resolve doubts during his schedule of tutorials. For all teaching methodologies, the tutorial sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, Moovi forums, ...) with prior agreement.

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Objective questions exam	Global evaluation of the educational process and the acquisition of competitions and knowledges through proofs type test.	60	CE52	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
	RESULTS OF LEARNING: Know how schedule, direct and control the materials execution, economic issues, materials and systems. Know how forms to realize and calculate the measurement of the units of work in engineering project. Know how the geometrical characteristics of a project. Handling of topographical instrumentation. Know how surveying software.			
Report of practices, practicum and external practices	Memory of works realized in the computer room or field practice.	40	CE52	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7
	RESULTS OF LEARNING: Know how schedule, direct and control the materials execution, economic issues, materials and systems. Know how forms to realize and calculate the measurement of the units of work in engineering project. Know how the geometrical characteristics of a project. Handling of topographical instrumentation. Know how surveying software.			

Other comments on the Evaluation

The note of the subject will be the average resultant of the score achieved in the tests of objective questions, in the case of study and in the report of practices. A minimum score will be mandatory (it will indicate during the teaching period). The option of July keeps the score achieved in the report or memory of practices realized during the period of continuous evaluation. The calculation of the final score will follow the same methodological parameters that the realized in May, in relation with minimum score to achieve.

Tests schedule. Consult of form updated in the page web of the centre:<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/examinations>

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Final Year Dissertation/V09G290V01991

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Projects/V09G290V01801

IDENTIFYING DATA				
Explotación sostenible de recursos enerxético-mineiros				
Subject	Explotación sostenible de recursos enerxético-mineiros			
Code	V09G290V01803			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinator	Taboada Castro, Javier			
Lecturers	Taboada Castro, Javier			
E-mail	jtaboada@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Desenvólvense as técnicas de explotación por sondaxes de hidrocarburos e as técnicas mineiras de explotación de minerais enerxéticos (carbón e uranio)			

Competencias

Code				
CE53 Op16	Extracción de materias primas de orixe mineral.			
CE56 Op19	Diseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.			
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.			
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.			
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.			
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.			
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Dominar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineiras.	CE53 CE56	CT1 CT5 CT6
Coñecer os aspectos básicos e determinantes da minaría enerxética, as características diferenciais da mesma e a situación actual do sector desta minaría no mundo, en España e na Comunidade Autónoma de Galicia.	CE53 CE56	CT1 CT5 CT6 CT8
Posuír un coñecemento detallado dos sistemas de explotación e das condicións de aplicación de cada un deles. Diferenciar método e sistema de explotación.	CE56	CT1 CT2 CT3
Coñecer os sistemas de explotación convencionais e os equipos empregados nos devanditos sistemas.		
Coñecer o ciclo mineiro de produción, así como a tecnoloxía dispoñible para levar a cabo as operacións unitarias que o conforman.	CE53	CT2 CT3 CT5 CT8
Desenvolver a capacidade de representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional.	CE53 CE56	CT1 CT2 CT3 CT6
Usar o aprendido como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira	CE53 CE56	CT1 CT5 CT6 CT8

Interpretar e realizar un plan de labores dunha mina	CE53 CE56	CT2 CT3 CT6 CT8
Coñecer a explotación dos recursos mineiros enerxéticos	CE53 CE56	CT2 CT3 CT6 CT8

Contidos

Topic

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 APLICACIÓNS. TRANSPORTE E ALMACENAMENTO. EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO E GAS NON CONVENCIONAL. IMPORTANCIA, RESERVAS E PANORAMA NACIONAL
EXPLOTACIÓN MINEIRA DE RECURSOS ENERXÉTICOS	XENERALIDADES DA INDUSTRIA MINEIRA. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN AO DESCUBERTO. MÉTODOS DE MINERÍA SUBTERRÁNEA. SEGURIDADE E PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Saídas de estudo	6.5	6.5	13
Traballo tutelado	10	16	26
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Seminario	5	9	14
Seminario	2.5	8	10.5
Lección maxistral	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	10	12.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies Description

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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
-----------	--

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competencess
-------------	---------------	---------------------------

Prácticas de laboratorio	Exame oral e/ou entrega de memorias de prácticas. Resultados de aprendizaxe: Recordar a terminoloxía básica que se emprega na industria e a tecnoloxía mineras. Representar, interpretar e resolver correctamente algúns problemas concretos, que poden presentarse na súa futura actividade profesional. Usar o apreso como elemento de apoio e complemento da comprensión doutras disciplinas que compoñen os estudos da carreira.	20	CE53 CE56	CT1 CT3 CT5
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	CE53 CE56	CT1 CT2 CT6 CT8

Other comments on the Evaluation

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

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

IDENTIFYING DATA				
Organización de empresas e sistemas de produción e fabricación				
Subject	Organización de empresas e sistemas de produción e fabricación			
Code	V09G290V01804			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Mandado Vazquez, Alfonso Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
E-mail	gupelaez@uvigo.gal amandado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Organización de empresas e sistemas de produción e fabricación			

Competencias

Code				
CE54 Op17	Coñecementos aplicados de organización de empresas.			
CE55 Op18	Sistemas de produción e Fabricación Industrial.			
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.			
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.			
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.			
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.			
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión de produción	CE54	CT5 CT7
Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción	CE54	CT1 CT3 CT5 CT7
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CE54	CT1 CT3 CT5 CT7 CT10
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CE55	CT1 CT5 CT10

Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CE55	CT1 CT5 CT7 CT10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	CE55	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM	CE55	CT3 CT5

Contidos

Topic

1.- Organización de empresas	O Concepto de Sistema Produtivo e os seus elementos. · Medida da Produtividade. · A Xestión da Produción nos Sistemas Produtivos. · As funcións da Xestión de Produción. · Os conceptos básicos de Xestión de Stocks. · Os principais conceptos da planificación, a programación e o control da produción. · A Filosofía JIT. Definición, obxectivos e elementos. · A introdución ao estudo do traballo. Estandarización de operacións. · Introducción á Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente.
2. Sistemas de fabricación	· Introducción ás Tecnoloxías e sistemas de Fabricación · Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material · Procesos de Conformado mediante Deformación Plástica · Procesos de conformado por moldeo · Conformado de materiais non metálicos (polímeros, pétreos, ..) · Procesos de Unión e ensamblaxe. · Fabricación flexible e Máquinas ferramentas CNC. Programación de MHCNC, manual e asistida. Sistemas CAM · Metrología Dimensional e Enxeñaría de Calidade. · Fabricación de equipos e utillaxe en procesos e liñas de produción industrial

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas con apoio das TIC	6	6	12
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Lección maxistral	30	52.5	82.5
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	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
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 metrología 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

Methodologies	Description
---------------	-------------

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 Moovi, ...) 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 Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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. 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.	40	CE55	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
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. 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.	10	CE55	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	O estudante deberá resolver problemas e/ou exercicios expostos de calquera contido ou parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo, etc.) para poder avaliar as súas capacidades de abstracción, razoamento, cálculo, análise e comprensión xeral dos contidos da materia. Resultados de Aprendizaxe: Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción. Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción. Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción	50	CE54	CT1 CT3 CT5 CT7 CT10

Other comments on the Evaluation

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

En cada unha das probas avaliadas o alumno deberá atinxir un mínimo de 3,5 sobre 10.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Enxeñaría de sistemas e control/V09G290V01705

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA**Traballo de Fin de Grao**

Subject	Traballo de Fin de Grao			
Code	V09G290V01991			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Deive Herva, Francisco Javier			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier			
E-mail	deive@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario			

Competencias

Code	
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra liñal, xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización
CE2	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría
CE4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CE5	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
CE6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
CE7	Capacidade para a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias para a súa aplicación nos problemas de Enxeñaría.
CE8	Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.
CE9	Coñecementos de cálculo numérico básico e aplicado á enxeñaría.
CE10	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.
CE11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.
CE12	Coñecemento de geotecnia e mecánica de solos e de rochas.
CE13	Coñecemento de resistencia de materiais e teoría de estruturas.
CE14	Coñecemento de topografía, fotogrametría e cartografía.
CE15	Coñecemento dos principios de mecánica de fluídos e hidráulica.
CE16	Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, repartición e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento de electrónica básica e sistemas de control.
CE17	Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
CE18	Coñecementos e capacidades para o cálculo, construción e deseño de máquinas
CE19	Coñecemento da metodoloxía, xestión e organización de proxectos
CE20	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
CE25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
CE26	Operacións básicas de procesos.
CE27	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía

CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables
CE31	Loxística e distribución enerxética
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.
CE34	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica
CE35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.
CE36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.
CE37	Coñecementos básicos de xeoloxía e morfoloxía do terreo e súa aplicación en problemas relacionados coa enxeñaría. Climatoloxía
CE38	Op1 Coñecemento e capacidade de deseño de instalacións de baixa tensión.
CE39	Op2 Capacidade de analizar o comportamento das instalacións dende o punto de vista da calidade de onda e da eficiencia.
CE40	Op3 Posuir e comprender o coñecemento no campo da produción de frío.
CE41	Op4 Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
CE42	Op5 Aplicar os principios do aproveitamento das enerxías alternativas.
CE43	Op6 Coñecer en detalle e ter capacidade para deseñar os principais sistemas de produción de enerxía de orixe renovable
CE44	Op7 Coñecementos sobre o modelado e simulación de sistemas.
CE45	Op8 Capacidade para a xestión de auditoras de instalacións de enerxía.
CE46	Op9 Comprensión e dominio dos conceptos sobre aforro e eficiencia enerxética, así como xestión da mesma e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría enerxética
CE47	Op10 Capacidade para a innovación no desenvolvemento de novas liñas, proxectos e produtos no campo da Enxeñaría enerxética.
CE48	Op11 Capacidade para analizar o réxime económico de funcionamento dos sistemas de produción de enerxía eléctrica. Coñecer o mercado de enerxía eléctrica.
CE49	Op12 Coñecemento e capacidade de aplicación da normativa relacionada coa eficiencia enerxética.
CE50	Op13 Coñecer os sensores para medida de variables físicas.
CE51	Op14 Capacidade para seleccionar e utilizar sistemas de adquisición de datos e instrumentación electrónica.
CE52	Op15 Capacidade de planificación e xestión integral de obras, medicións, replanteos, control e seguimento.
CE53	Op16 Extracción de materias primas de orixe mineral.
CE54	Op17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
CE55	Op18 Sistemas de produción e Fabricación Industrial.
CE56	Op19 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.
CT9	Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes

Competences

Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema

CE1	CT1
CE2	CT2
CE3	CT3
CE4	CT4
CE5	CT5
CE6	CT6
CE7	CT7
CE8	CT8
CE9	CT9
CE10	CT10
CE11	
CE12	
CE13	
CE14	
CE15	
CE16	
CE17	
CE18	
CE19	
CE20	
CE21	
CE22	
CE23	
CE24	
CE25	
CE26	
CE27	
CE28	
CE29	
CE30	
CE31	
CE32	
CE33	
CE34	
CE35	
CE36	
CE37	
CE38	
CE39	
CE40	
CE41	
CE42	
CE43	
CE44	
CE45	
CE46	
CE47	
CE48	
CE49	
CE50	
CE51	
CE52	
CE53	
CE54	
CE55	
CE56	

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

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Elaboración de memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Capacidade de comunicación, planificación e organización.

CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Contidos

Topic

Realización do Traballo Fin de Grao

Presentación e defensa do Traballo Fin de Grao

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Traballo tutelado	0	295	295
Presentación	5	0	5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies Description

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

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

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

0

CE1 CT1
CE2 CT2
CE3 CT3
CE4 CT4
CE5 CT5
CE6 CT6
CE7 CT7
CE8 CT8
CE9 CT9
CE10 CT10
CE11
CE12
CE13
CE14
CE15
CE16
CE17
CE18
CE19
CE20
CE21
CE22
CE23
CE24
CE25
CE26
CE27
CE28
CE29
CE30
CE31
CE32
CE33
CE34
CE35
CE36
CE37
CE38
CE39
CE40
CE41
CE42
CE43
CE44
CE45
CE46
CE47
CE48
CE49
CE50
CE51
CE52
CE53
CE54
CE55
CE56

Presentación	Presentación oral e resposta ás preguntas sobre o TFG que estime convenientes o tribunal.	100	CE1	CT1
			CE2	CT2
			CE3	CT3
	Resumo en póster A4 (10 ptos)		CE4	CT4
	Dificultade do traballo (30 ptos)		CE5	CT5
	Calidade da memoria (15 ptos)		CE6	CT6
	Claridade da defensa pública (30 ptos)		CE7	CT7
	Respostas ás preguntas do tribunal (15 ptos)		CE8	CT8
			CE9	CT9
	Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe da materia		CE10	CT10
			CE11	
			CE12	
			CE13	
			CE14	
			CE15	
			CE16	
			CE17	
			CE18	
			CE19	
			CE20	
			CE21	
			CE22	
			CE23	
			CE24	
			CE25	
			CE26	
			CE27	
			CE28	
			CE29	
			CE30	
			CE31	
			CE32	
			CE33	
			CE34	
			CE35	
			CE36	
			CE37	
			CE38	
			CE39	
			CE40	
			CE41	
			CE42	
			CE43	
			CE44	
			CE45	
			CE46	
			CE47	
			CE48	
			CE49	
			CE50	
			CE51	
			CE52	
			CE53	
			CE54	
			CE55	
			CE56	

Other comments on the Evaluation

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

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, **Normativa de TFG**,

Recomendacións

Other comments

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.
