



Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Presentación

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

GRAO EN ENXEÑARÍA DA ENERXÍA

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

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

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

GRAO EN ENXEÑARÍA DOS RECURSOS MINEIROS E ENERXÉTICOS

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

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

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

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS

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

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN XEOINFORMÁTICA

O Máster Interuniversitario en Xeoinformática polas Universidades de Vigo e Coruña nace como un título de alta especialización para xerar profesionais orientados ó mercado da industria xeoespacial. A industria xeoespacial é un dos

sectores que máis rapidamente creceu nos últimos anos debido as diferentes aplicacións relacionadas con sistemas de posicionamento global, sistemas de información xeográfica, dispositivos móbiles ou teledetección satelital.

Equipo Directivo y Coordinacion

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

Natalia Caparrini Marín (directorminas@uvigo.es)

Subdirector de Programas de Intercambio e RRII

Higinio González Jorge (oriminas@uvigo.es)

Subdirector de Infraestructuras e AAEE

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

Subdirectora Xefa de Estudios

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

Secretaria

Ángeles Saavedra González (secretariaminas@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

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

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

GRAO EE: David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

GRAO ERME: Maria Araujo Fernandez maraujo@uvigo.es

MÁSTER UEM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

MÁSTER XI: Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

PAT: Itziar Goicoechea Castaño igoicoechea@uvigo.es

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

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

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

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

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

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DIFUSIÓN: Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

CALIDADE: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

Paxina Web Escola

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

Grao en Enxeñaría da Enerxía

Materias**Curso 3**

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

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

Materia	Operacións básicas e procesos de refinado, petroquímicos e carboquímicos			
Código	V09G290V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, Angeles			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Tras iniciar aos alumnos nos balances de materia e enerxía, transmitínselles os fundamentos das operacións unitarias máis empregadas na industria e introdúceselles no ámbito dos reactores químicos. Tamén se lles expoñen os fundamentos dos procesos aos que son sometidos os recursos enerxéticos fósiles antes da súa utilización e coméntanselles as sínteses de diferentes materias orgánicas moi utilizadas na vida diaria.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	• saber • saber facer
CE25	Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valoración e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.	• saber • saber facer
CE26	Operacións básicas de procesos.	• saber • saber facer
CE27	Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos	• saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber • saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética / ser ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	• Saber estar

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos.	CE24 CE25 CE26 CT1 CT3 CT5 CT10

Coñecer os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas.	CE27 CT1 CT5 CT8 CT10
Coñecer as técnicas de medida das propiedades dos combustibles.	CT1

Contidos

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos principais correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles na casa, antes de que aquel os resolva na clase.
Traballos de aula	Traballos sobre problemas propostos

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos de aula	Se traballará sobor problemas propostos	10	CE24
	Resultados de aprendizaxe:		CE25
	Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos		CE26
			CT3

Resolución de problemas e/ou exercicios	A destreza acadada polos alumnos para resolver casos prácticos será avaliada mediante estas probas. Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os aspectos básicos das operacións de separación e dos reactores químicos.	55	CE25 CE26 CT1 CT3 CT5 CT10
Probas de resposta curta	Exámen de preguntas curtas Resultados de aprendizaxe: Coñecer e comprender os procesos utilizados para a obtención de produtos combustibles e de materias primas petroquímicas. Coñecer as técnicas de medida de propiedades dos combustibles.	35	CE27 CT1 CT8 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Calendario de exames:

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105

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

Materia	Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable			
Código	V09G290V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Araújo Fernández, Enrique José			
Profesorado	Araújo Fernández, Enrique José Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio			
Correo-e	earaujofdz@gmail.com			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	A asignatura "Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable" recolle unha ampla variedade de temas distintos como indica o nome, ao aglutinar diversas competencias específicas recollidas na memoria do Grao en EE e o Grao en ERME			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber • saber facer
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	• saber • saber facer
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía	• saber • saber facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	• saber • saber facer
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	• saber • saber facer
CE31	Loxística e distribución enerxética	• saber
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos	• saber • saber facer
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica	CE24 CE29 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais	CE23 CE24 CE29 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Comprender os aspectos básicos de caldeiras de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeneración de enerxía eléctrica	CE23 CE24 CE29 CE32 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Profundizar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovabeis para su uso nunha central térmica	CE24 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e os seus aproveitamentos para a produción de enerxía térmica e eléctrica	CE24 CE28 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoyan as investigacións máis recentes relativas o aproveitamento de enerxías renovabeis, en particular para a produción de enerxía térmica	CE28 CE29 CE30 CE32 CE33 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10

Contidos

Tema

1.- Conversión e transporte de enerxía	- Fontes Enerxéticas - Estrutura do consumo - Previsión da demanda
--	--

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Traballo tutelado	5	30	35
Prácticas de laboratorio	7	7	14
Prácticas en aulas informáticas	6	6	12
Resolución de problemas	6	20.5	26.5
Lección maxistral	50	80	130

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Os traballos individuais/grupo serán titorizados nos grupos C para definir obxectivos, extensión, fontes de información etc.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Se o alumno desexa mellorar algunha destas cualificacións parciais deberá:

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 12/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 26/06/2018

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

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica**

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións**Materias que continúan o temario**

Enxeñaría nuclear/V09G290V01605

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706

Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	• saber • saber facer
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber
CE28	Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía	• saber
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	• saber
CE31	Loxística e distribución enerxética	• saber • saber facer
CE32	Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos	• saber
CE33	Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber • saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

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

Contidos

Tema

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	55	75
Resolución de problemas	7	21	28
Prácticas en aulas informáticas	14	14	28
Seminario	5	0	5
Debate	0	1	1
Prácticas de laboratorio	6.5	6.5	13

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Prácticas en aulas informáticas	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.
Seminario	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos durante as clase e no horario de titorías. Durante a clase só se atenderán as dubidas que se refiran a conceptos que se están explicando nese momento.

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua (EC, 30%)

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

Exame Final (EF, 70%)

- Sesión Maxistral (40%)

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

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

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

Nota Final (NF):

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

$$NF=(NEC+NEF_SM)+NEF_RP$$

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

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

(NF: Nota Final, NEC: Nota Avaliación Continua, NEF_SM: Nota Exame Final Sesión Maxistral, NEF_RP: Nota Exame Final Resolución Problemas)

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

A data dos exames de EC fíxaos o profesor.

A data do EF fíxao a dirección da Escola.

Datas Exames segundo a Dirección da Escola:

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Roldán Vilora, José, Aparatación eléctrica y sus aplicaciones, 1ª ed., Creaciones Copyright, 2006, España

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría nuclear/V09G290V01605

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Recursos, instalacións e centrais hidráulicas/V09G290V01601

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

Xestión da enerxía eléctrica/V09G290V01707

Utilización da enerxía eléctrica/V09G290V01701

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G290V01102

Electrotecnia/V09G290V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Recursos, instalacións e centrais hidráulicas**

Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G290V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Molares Rodríguez, Alejandro Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos motoras máis usuais e os seus campos de aplicación.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE20	Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	• saber • saber facer
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	• saber • saber facer
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	• saber
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber facer
CT2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	• saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber facer
CT4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	• saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber facer
CT10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído.	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Contidos

Tema

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

IX. MÁQUINAS E INSTALACIÓNS HIDRÁULICAS REAIS.

IX.1 Introducción.
 IX.2 Aspectos do deseño de bombas centrífugas.Elementos complementarios.
 IX.3 Instalación de bombeo.Punto de funcionamento.Axuste de bombas e regulación do punto de funcionamento.
 IX.4 Selección e instalación de turbinas hidráulicas.Curvas características en función do caudal e en función do réxime de xiro.Efecto do distribuidor de álabes orientables.
 IX.5 Clasificación e descrición xeral de centrais,presas e encoros.Instalacións hidráulicas de alimentación das turbinas.Tubaxes forzadas.Transitorios,golpes de ariete e chemineas de equilibrio.
 IX.6 Centrais e máquinas reversibles.Centrais de acumulación por bombeo.
 IX.7 Regulación dun río.Produción e consumo de enerxía eléctrica.Automatización das centrais hidroeléctricas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas	18	39.5	57.5
Lección maxistral	26.5	40	66.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Informe de prácticas	0	12	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Informe de prácticas	Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: -cuestións teóricas. -cuestións prácticas. -resolución de exercicios/problemas. -tema a desenvolver. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	80	CE20 CE21 CE22 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Excepto indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumnado en cuestión, considerase que todo o alumnado segue esta modalidade de avaliación por defecto.

As notas de avaliación continua non se gardan para o curso seguinte.

O exame final representa o 80% da nota do curso.

Si o estudantado asiste os exames parciais e as clases de laboratorio durante o curso pero non o exame final, a nota que recibirá será non presentado.

No exame extraordinario de Xullo mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria. Isto é un 80% no exame final e o restante 20% das notas de avaliación continua.

Calendario de exames:

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

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

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

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Mecánica de fluidos/V09G290V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía eléctrica II**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CE22	Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	• saber
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber facer
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber • saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber • saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente	CE22 CT1 CT3 CT5 CT7 CT8
Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos	CE22 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Resolución de problemas	8.5	17	25.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	11	11
Seminario	5	2.5	7.5
Prácticas en aulas informáticas	18	27	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	7	8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	15	17

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

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

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas informáticas	Presentación das memorias da resolución das actividades expostas. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime permanente. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico.	20	CE22 CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Respostas a preguntas teóricas ou cuestións prácticas de maneira sinxela. Resultados de aprendizaxe: Dominar as técnicas para o análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente. Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime permanente. Adquirir habilidades sobre o análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico. Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas no sistema eléctrico.	30	CE22 CE23 CT7 CT8

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Formulación, resolución e resultados de problemas completos;	50	CE22
	Resultados de aprendizaxe:		CE23
	Dominar as técnicas para a análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime permanente.		CT1
	Coñecer a normativa e os principios da operación nos sistemas eléctricos.		CT3
	Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime permanente.		CT5
	Adquirir habilidades sobre a análise de sistemas eléctricos en réxime dinámico.		CT7
	Comprender o funcionamento dos mercados eléctricos. Comprender os aspectos básicos da operación óptima da xeración e as perdas nel sistema eléctrico.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 21/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 05/07/2018

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Xestión da enerxía eléctrica/V09G290V01707

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

Outros comentarios

Traducción ao galego da guía docente

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber facer
CE30	Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables	• saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
· Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables.	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	58	87
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	2	6
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Resolución de problemas	4	7	11
Prácticas en aulas informáticas	2	2	4
Presentacións/exposicións	4	8	12
Titoría en grupo	5	2.5	7.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula.

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Realizase un exame ao final do cuadrimeste para valorar o coñecemento adquirido polos alumnos. Resultados da Aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables, Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.	60	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Prácticas de laboratorio	Poderase expor no exame final algunha cuestión relacionada con ditas prácticas. Resultados da Aprendizaxe: Comprender os aspectos básicos de xeración con enerxías renovables. Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas, Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas.	5	CE23 CE30 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 14/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 28/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 28/06/2018

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnoloxía eléctrica II/V09G290V01602

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnoloxía eléctrica I/V09G290V01504

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría nuclear**

Materia	Enxeñaría nuclear			
Código	V09G290V01605			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web	http://faiitc.uvigo.es/			
Descrición xeral	Coñecemento dos conceptos básicos relativos a enerxía nuclear e radiacións, en especial a súa interacción coa materia.			
	<p>Coñecer a natureza das radiacións *ionizantes e a súa *interaccion cos distintos materiais, en especial o corpo humano.</p> <p>Avaliar dose e riscos en zonas contaminadas. Instalacións radioactivas en Aplicacións Industriais, *Medicas e de *Investigacion.</p> <p>Deseñar estratexias de *proteccion en zonas con risco radioactivo e actuacións de *descontaminacion.</p> <p>Coñecemento dos principios da xestión de residuos radioactivos.</p> <p>Coñecemento da normativa nacional e internacional aplicable no campo das radiacións.</p> <p>Coñecemento dos fundamentos físicos e das técnicas para a detección e medida da radiación.</p> <p>Estudo das principais fontes de contaminación radioactiva e das consecuencias da mesma. Avaliación da contaminación radioactiva.</p> <p>Coñecemento dos principios e técnicas de vixilancia e prevención da contaminación radioactiva.</p> <p>Estudo dos efectos das radiacións e coñecemento dos principios de *Radioprotección.</p> <p>Coñecemento dos materiais nucleares, funcións no reactor, propiedades e métodos de obtención máis importantes.</p> <p>Estudo detallado do ciclo de combustible nuclear, etapas e operacións involucradas no mesmo.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE34	Enxeñaría nuclear e protección radiolóxica	• saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía	CE34 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8

Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.)	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitalo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8

Contidos

Tema

Fundamentos de física nuclear

Magnitudes e unidades radiolóxicas

Criterios básicos de protección radiolóxica

Dosimetría

Ciclo do combustible nuclear

Sistemas de reactores nucleares

Xestión dos residuos nucleares

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos aos exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Traballos de aula	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver para o traballo a desenvolver relativo á aplicación destes contidos

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	<p>Actividades enfocadas ao traballo nun tema específico.</p> <p>RESULTADOS DA APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.</p>	15	CE34 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Probos de resposta curta	<p>Probos a realizar ao longo do curso de resposta curta.</p> <p>RESULTADOS DA APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.</p>	10	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Exame final. Consistirá nunha proba na que se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia, onde se avaliará principalmente a capacidade de aplicar os coñecementos.</p> <p>RESULTADOS DA APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía. Capacitar ao alumno na utilización de métodos e técnicas para a resolución de problemas relacionados coa tecnoloxía nuclear (Blindaxes, protección radiolóxica, etc.). Familiarizar ao enxeñeiro coa filosofía da protección radiolóxica fronte ás radiacións e capacitálo para a realización e/ou comprensión do Programa de Protección Radiolóxica que obrigatoriamente debe de existir en toda actividade industrial que faga uso de fontes de radiacións ou radioactivas para diferentes procesos industriais.</p>	70	CE34 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8
Probos de tipo test	<p>Probos a realizar ao longo do curso de conceptos básicos.</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Afondar no estudo das reaccións nucleares produtoras de enerxía e no coñecemento dos diferentes aspectos da ciencia e tecnoloxía nuclear relacionados coa produción de enerxía.</p>	5	CE34 CT1 CT5 CT7

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 15/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 29/06/2018

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transmisión de calor aplicada**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CE24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.	• saber • saber • facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	• saber
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificación dos modos de transferencia de calor involucrados así como a formulación e resolución de problemas de enxeñaría relacionados.	CE24 CE29 CT1 CT3 CT5
Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros.	CE29 CT1 CT3 CT5 CT6
Dar explicacións sobre as implicacións medioambientais e de sustentabilidade dun determinado problema á vez que ter estes conceptos moi claros á hora de tomar decisións.	CE29 CT1 CT5 CT6 CT7 CT8
Uso correcto de magnitudes e unidades así como de táboas, gráficos e diagramas para a determinación de propiedades físicas.	CE24 CE29 CT1 CT5

Calcular instalacións de transferencia de calor.	CE24 CE29 CT1
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en enxeñaría térmica	CE24 CE29 CT5
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con sistemas de transferencia de calor	CE24 CE29 CT3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise da enxeñaría térmica	CE24 CE29 CT1

Contidos

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Prácticas en aulas informáticas	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso
Resolución de problemas	O profesor atenderá aos alumnos de maneira individualizada ou en grupo durante as súas horas de titorías. Dito horario será comunicado ao alumnado ao comezo do curso

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 06/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 19/06/2018

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CE21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	• saber • saber facer
CE23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber • saber facer
CE29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.	• saber
CE35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.	• saber • saber facer
CE36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	• saber
CT3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	• saber • saber facer
CT5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.	• saber
CT6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.	• saber • saber facer
CT7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	• saber facer
CT8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos.	CE21 CE29 CE35 CE36 CT5 CT6 CT7 CT8
Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos	CE21 CE23 CE29 CE35 CE36

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

Contidos

Tema	
1. Intodución aos motores térmicos.	1.1 Presentación da materia 1.2 Definicións fundamentais
2. Características dos MCIA	2.1 Clasificación dos motores térmicos 2.2 Funcionamento dos motores de combustión interna alternativos (MCIA) 2.3 Partes dos MCIA 2.4 Nomenclatura e parámetros fundamentais
3. Ciclo aire	3.1 Procesos termodinámicos 3.2 O ciclo Otto 3.3 O ciclo Dual ou Sabathé 3.4 O ciclo Diesel
4. O ciclo real	4.1 A mestura de gas real 4.2 Evolución do coeficiente adiabático 4.3 Perdas de bombeo 4.4 Perdas de combustión 4.5 Perdas de expansión 4.6 Factor de calidade do ciclo
5. Procesos de renovación da carga en motores 4 tempos	5.1 O sistema de distribución 5.2 O rendemento volumétrico 5.3 Perdas de carga no proceso de renovación 5.4 Calado real da distribución 5.5 Sistemas de distribución variable 5.6 Sistemas de admisión dinámicos
6. Procesos de renovación da carga en motores 2 tempos	6.1 Renovación ideal nos motores de 2 tempos 6.2 Sistemas de varrido 6.3 Sistemas de admisión a cárter 6.4 Influencias das ondas de presión
7. Sobrealimentación	7.1 Vantaxes da sobrealimentación nos MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler 7.5 Sistemas dinámicos (complex)
8. Combustión en MEP	8.1 Dosado e mestura nos MEP 8.2 Curvas características 8.3 Carburador básico 8.4 Sistema de inxección 8.5 Control en lazo pechado (sonda lambda) 8.6 Fases de combustión en MEP 8.7 Combustión anormal: picado 8.8 Combustión anormal: ignición superficial 8.9 Cámaras de combustión 8.10 Factores influentes na combustión

9. Combustión en MEC	9.1 O tempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influentes 9.4 Sistemas de inyección MEC
10. Turbomáquinas térmicas	10.1 Ciclo Brayton 10.2 Partes da turbina de gas 10.3 Compresores 10.4 Cámara de combustión 10.5 Turbina 10.6 Alternativas construtivas
11. Circuitos auxiliares en MCI	11.1 Sistema de refrixeración 11.2 Sistema de lubricación
12. Emisións de contaminantes	12.1 Emisións dos MEP 12.2 Emisións dos MEC 12.3 Normativa anticontaminación (EURO) 12.4 Catalizador 12.5 Sistemas EGR 12.6 Sonda lambda
13. Outros motores térmicos	13.1 Motor Rotativo Wankel 13.2 Motor Stirling 13.3 Tendencias modernas en motopropulsores (HCCI, híbridos...) 13.4 Combustibles modernos

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25.5	47.5	73
Prácticas de laboratorio	18	10	28
Traballo tutelado	1	20	21
Resolución de problemas	8	20	28

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Clases de teoría en grupo grande. Aténdese ao alumnado en grupo. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	Aténdese ao alumnado en grupos máis reducidos que os da aula. A división en subgrupos permite unha atención máis personalizada e unha mellor utilización dos recursos. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.
Traballo tutelado	Nos grupos C e durante as titorías farase seguimento da elaboración do traballo da materia
Resolución de problemas	Realizaranse exemplos nos grupos C. O profesorado tamén estará dispoñible para resolver dúbidas durante o seu horario de titorías e a través do correo electrónico.

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 22/09/2017

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

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 02/07/2018

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503