



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

(*)Máster Universitario en Enxeñaría Térmica

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V04M155V01101	Thermodynamics and Advanced Heat Transfer	1st	6
V04M155V01102	Principals of Numerical Modelling in Thermo-Fluid Dynamic Processes	1st	3
V04M155V01103	Energy Audit	1st	3
V04M155V01104	Cogeneration Systems	1st	3
V04M155V01105	Applied Statistical Techniques	1st	4.5
V04M155V01106	Finite Element Application in Mechanics	1st	3
V04M155V01107	Renewable Thermal Energy	1st	4.5
V04M155V01108	Advanced Fluid Mechanics	1st	3
V04M155V01109	Safety in Buildings and in Construction	1st	3
V04M155V01110	Sustainability Criteria and Life Cycle Analysis	1st	4.5
V04M155V01111	Humidity Transfer through Enclosures	1st	4.5
V04M155V01112	Interior Air Quality	1st	3
V04M155V01201	Thermoeconomics	2nd	3
V04M155V01202	Introduction to Research	2nd	3
V04M155V01203	Simulation of Thermo-Fluid Dynamics in Industrially Interesting Processes	2nd	3
V04M155V01204	Modelling of Combustion	2nd	3
V04M155V01205	Simulation and Optimisation of Advanced Dynamic Systems	2nd	3
V04M155V01206	Experimental Techniques	2nd	3
V04M155V01207	Thermal Tests of Building Materials	2nd	3
V04M155V01208	Static and Dynamic Testing of Building Elements	2nd	3
V04M155V01209	Energy Simulation in Buildings	2nd	3

V04M155V01210	Renewable Energies in Building	2nd	3
V04M155V01211	Master's Degree Dissertation	2nd	12

IDENTIFYING DATA				
Termodinámica e Transmisión de Calor Avanzadas				
Subject	Termodinámica e Transmisión de Calor Avanzadas			
Code	V04M155V01101			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Morán González, Jorge Carlos			
Lecturers	Febrero Garrido, Lara Morán González, Jorge Carlos Saa Estévez, César			
E-mail	jmoran@uvigo.es			
Web	http://mastertermica.es			
General description	O obxectivo desta materia consiste en coñecer os métodos de análise termodinámica e transmisión de calor de interese industrial así como técnicas para poder resolver problemas complexos con estes métodos			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B4	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
C7	Conocer los métodos de análisis termodinámico general
C9	Conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de transmisión de calor avanzada: conducción transitoria, radiación directa, difusa, global, transferencia de calor y masa, etc
C13	Conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, aplicando la metodología más apropiada para cada situación
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Capacidade para coñecer, entender, utilizar e deseñar sistemas enerxéticos aplicando os principios e fundamentos da termodinámica e da *trasmisión de calor

A1
A3
A4
A5
B1
B3
B4
C7
C9
C13
D1
D2
D3
D4

Contidos

Topic	
SECCIÓN TERMODINÁMICA	a. Potencial químico.
1. Sistemas *multicomponentes	*b. Funcións termodinámicas para sistemas *multicomponentes.
	*c. Fugacidade.
	d. Disolución ideal.
SECCIÓN TERMODINÁMICA	a. Conservación da enerxía. *Entalpia de formación.
2. BALANCE DE ENERXIA EN MESTURAS	*b. Proceso de combustión
REACTIVAS	*c. Temperatura *adiabática de chama.
SECCIÓN TERMODINÁMICA	a. Introducción ao equilibrio químico.
3. CONDICIÓN XERAIS DE EQUILIBRIO.	*b. Ecuación de equilibrio dunha reacción.
	*c. Composición de equilibrio.
	d. Exemplos de aplicación.
	e. *Cinética química. Exemplos de aplicación
SECCIÓN: TRANSMISIÓN DE CALOR	a. Réxime transitorio
1. TRANSMISIÓN DE CALOR AVANZADA	*b. Superficies estendidas- aletas
	*c. Aplicacións
SECCIÓN: TRANSMISIÓN DE CALOR	a. Principios fundamentais
RADIACIÓN	*b. Factores de forma
	*c. Aplicacións

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	8	10	18
Estudo de casos/análises de situacións	12	40	52
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	50	50

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Sesión maxistral	Preguntas sobre a materia explicada	20	A1 A3	B4	C7	D3
Estudo de casos/análises de situacións	*Análisis de casos de estudo	30	A4 A5	B1 B3	C7 C9	D1 D2
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Traballo/proxecto onde se poñan de relevo as competencias e coñecementos adquiridos	50	A1		C7 C13	D1

Other comments on the Evaluation

A fraude intencionada nun acto de avaliación implica a cualificación deste con cero puntos, sen prexuízo das medidas disciplinarias que puidesen derivarse.

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos do Modelado Numérico de Procesos Termofluidodinámicos				
Subject	Fundamentos do Modelado Numérico de Procesos Termofluidodinámicos			
Code	V04M155V01102			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Lecturers	Martín Ortega, Elena Beatriz			
E-mail	emortega@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C16	Afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática y dinámica
C17	Tener capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real concreto de cara a la simulación numérica y Comprender las diferencias entre los distintos métodos numéricos existentes, así como los distintos esquemas de resolución
C18	Comprender las propiedades básicas de los principales modelos y significado físico de los números adimensionales involucrados
C20	Conocimiento de los principios básicos de la Mecánica de Fluidos, de los modelos turbulentos y sus limitaciones
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender as propiedades básicas dos principais modelos e o significado físico dos números adimensionais involucrados. Ser capaz de deducir os parámetros físicos máis importantes para un problema real termo-*fluidodinámico	A2
	A3
	A5
	B3
	C16
	C17
	C18
	C20
	D1
	D2
	D3
	D4

Coñecer o rango de aplicación dos distintos modelos de turbulencia así como as súas limitacións	A2 A5 B1 B2 C17 C18 C20
Coñecer os distintos métodos de resolución numérica así como ser consciente das súas limitacións	A2 B1 B2 B3 C16 C17 C18 C20 D1 D4

Contidos

Topic	
1. Introducción á dinámica de fluídos computacional. Ecuacións e modelos.	1.1 Ecuacións xerais do movemento de fluídos. 1.1.a Notación integral 1.1.*b Notación diferencial 1.1.*c Notación compacta 1.2 Números adimensionais relevantes en mecánica de fluídos 1.2.a Exemplos de modelos límite 1.3 Particularidades dos fluxos: Capas límite 1.4 Exemplos de campos axustados: *CFD-térmico. Interacción fluído-estrutura
2. Fluxos *turbulentos	2.1 Introducción 2.2 Escala de *Kolmogorov 2.3 Inviabilidade da simulación numérica directa 2.4 Modelos de turbulencia 2.4.a Modelos *RANS: - Medias de *Reynolds e de *Favre - Ecuacións *promediadas. Esforzos aparentes de *Reynolds. Problema do peche - Ecuación da enerxía *cinética *turbulenta - Hipótese de *Boussinesq: modelos *algebraicos, dunha ecuación e de dúas ecuacións - Leis de parede. Modelos de alto e baixo número de *Reynolds - Modelos de transporte de esforzos aparentes de *Reynolds 2.4.*b Modelos LLES
3. Métodos usados na resolución das ecuacións de *Navier-*Stokes.	3.0 Descrición dos métodos máis usados en simulación numérica 3.0.a Diferenzas *Finitas (*FDM) 3.0.*b Elementos *finitos (*FEM) 3.0.*c Volumes *finitos (*FVM) 3.1 *Discretización das ecuacións de fluídos. 3.1.a *Discretización do dominio computacional. Tipos de malla - Tratamento das capas límite 3.1.*b Ecuacións *discretizadas en *FVM 3.1.*c *Discretización das condicións de contorno 3.2 Fluxos *incompresibles. Ecuación de presión 3.2.a Métodos de *compresibilidade artificial 3.2.*b Axustes presión-velocidade 3.3 *Discretización temporal 3.4 Introducción aos métodos de resolución das ecuacións lineais 3.5 Descrición das técnicas de aceleración máis usadas
4. Introducción ao uso de distintos software (*Comsol, *Fluent e *OpenFoam*) de simulación numérica de fluídos. Prácticas en aula informática *O uso deste software quedará condicionado á dispoñibilidade de licenzas de uso por parte do centro así como á correcta instalación dos mesmos na aula informática asignada	4.1 Fluxo ao redor dun chanzo. Fluxo *laminar e fluxo *turbulento 4.2 Forzas *aerodinámicas sobre corpos. Exemplo de cálculo da rúa de *Kármán tras un cilindro 4.3 Fluxo 2D ao redor dun perfil. Efecto adoito 4.4 Exemplo dun dispositivo mesturador de correntes 4.5 Exemplo de fluxo en *microintercambiador de calor

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	15	0	15
Estudo de casos/análises de situacións	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	0	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	88	88
Outras	0	0	0

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

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise por parte do alumno do modelo a resolver en problemas específicos propostos en clase
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas de simulación numérica en aulas *informáticas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Traballo autónomo do alumno

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión maxistral	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia
Estudo de casos/análises de situacións	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia

Avaliación			
	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Estudo de casos propostos aos alumnos	80	
Outras	Participación e asistencia a actividades presenciais	20	A2 B1 C16 D1 A3 B2 C17 D2 A5 B3 C18 D3 C20 D4

Other comments on the Evaluation
 &It;p>Realizaranse probas de estudo de casos/análises de situacións (descritas anteriormente) ao longo do curso. Ditas probas terán un peso dun 80% na nota final da materia&It;/p>&It;div>&It;br />&It;/div>&It;div>A metodoloxía das probas da segunda convocatoria serán do mesmo tipo que das da primeira convocatoria&It;/div>

Bibliografía. Fontes de información
 BLAZEK, J., **Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier,
 BARRERO & PÉREZ-SABORID, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill,
 CRESPO, A., **Mecánica de fluidos**, Ed. Thomson,
 SCHLICHTING, H, **Teoría de la capa límite**, Ediciones Urmo,
 WILCOX, **Turbulence Modeling**, DCW Industries,
 DAVIDSON, P. A., **Turbulence, an Introduction for Scientist and Engineers**, Oxford Univ. Press,
 FERZIGER, J., MILOVAN, P., **Computational Methods for fluid Dynamics**, 2ª edición, Springer,
 CHUNG, **Computational fluid Dynamics**, Cambridge University Press,
 HOMSY et al., **Mecánica de Fluidos Multimedia**, Cambridge University Press,

White, F.M, **Viscous fluid flow**, 3rd ed. McGraw-Hill,
White, F.M., **Heat and mass transfer**, Addison-Wesley,
Greenshields, C. J., **OpenFOAM The Open Source CFD Toolbox. User Guide**, OpenFOAM Foundation Ltd.,
Fluent ®,, **Manual de usuario**, Fluent - Ansys,
COMSOL Multiphysics®, **Comsol Multiphysics User Guide**, COMSOL AB.,
Saad, Y., **Iterative Methods for Sparse Linear Systems**, Second Edition, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM,
OpenFOAM Foundation, **OpenFOAM User Guide. Version 2.3.1**, 3rd Edition,.Copyright © 2011-2014 OpenFOAM Foundation,

Recomendacións

Other comments

Dedicar o tempo indicado de traballo persoal asignado, así como recorrer a *tutorías persoais con cada profesor para resolver as posibles dúbidas que xurdan durante o traballo persoal do alumno.
Recoméndase un seguimento total da materia así como unha actitude activa nas clases

IDENTIFYING DATA			
Auditoría Enerxética			
Subject	Auditoría Enerxética		
Code	V04M155V01103		
Study	Máster Universitario en programme Enxeñaría Térmica		
Descriptors ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
3	Mandatory	1	1c
Teaching language			
Department			
Coordinator	Eguía Oller, Pablo		
Lecturers	Eguía Oller, Pablo		
E-mail	peguia@uvigo.es		
Web	http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=407,451,0,0,1,0&u=70&u=59&u=57&u=107&u=105&u=78&u=35&u=98&u=53&u=49&u=41&u=52&u=62&u=18&u=69&u=		
General description			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B2	Poseer capacidade para diseñar, desenvolver, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
C1	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C9	Conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de transmisión de calor avanzada: conducción transitoria, radiación directa, difusa, global, transferencia de calor y masa, etc
C12	Analizar y predecir el comportamiento frente a la humedad de los cerramientos de edificios. deberá saber identificar la relación entre la configuración del sistema de poros de los materiales de construcción y sus propiedades higroscópicas, sabiendo reconocer y evaluar las propiedades de almacenamiento y de transporte de humedad, Y conocer las técnicas de ensayo necesarias para una completa caracterización higrótérmica de los materiales de construcción
C15	Establecer la evaluación tecno-económica de las energías renovables y utilizar el criterio para elegir la óptima en base a distintos criterios
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar
D5	Compromiso ético

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer os métodos para a realización de informes de auditoría enerxética	A1 A2 A4 B2 C1 C9 C12 C15 D1 D4 D5
Coñecer as ferramentas que existen para a realización de cálculos enerxéticos e a súa aplicación á eficiencia enerxética.	B2 C9 C12 C15

Adquirir e desenvolver as capacidades necesarias para a análise dos consumos enerxéticos en distintos tipos de edificios e as súas instalacións, así como a identificación de posibles aforros.	B2 C1 C9 C12 C15 D1 D5
Planificar un sistema de xestión enerxética integral.	A1 A2 A4 B2 C1 C15 D1 D4 D5

Contidos

Topic

1. CONCEPTOS XERAIS. NORMATIVA ENERXÉTICA EN EDIFICIOS.	1. O aforro e a eficiencia enerxética no sector edificación. 2. Caracterización do sector. 3. Consumo de enerxía en edificios. 4. O contexto enerxético. 5. A política enerxética. 6. Directivas da UE. 7. A Lei de Ordenación da Edificación e o Código Técnico da Edificación. 8. O requisito básico de aforro de enerxía. 9. Actualización da normativa técnica.
2. AUDITORÍAS ENERXÉTICAS NA EDIFICACIÓN	1. Recollida de datos. 2. Niveis de auditoría enerxética. 3. Obxectivos e alcance dunha auditoría enerxética. 4. Identificación e valoración de oportunidades de aforro enerxético. 5. Seguimento de resultados
3. A EFICIENCIA ENERXÉTICA EN EDIFICIOS	1. Contexto e antecedentes. 2. Avaliación da eficiencia enerxética. 3. A certificación enerxética dos edificios. 4. A inspección periódica dos equipos enerxéticos. 5. O mantemento das instalacións enerxéticas. 6. O consumo de enerxía en edificios. 7. Redución da demanda térmica. 8. Eficiencia enerxética dos sistemas de ventilación, calefacción e climatización. 9. Sustentabilidade enerxética.
4. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN ENERXÉTICA NA INDUSTRIA. ESTRUCTURA DAS TARIFAS DOS COMBUSTIBLES E DA ELECTRICIDADE.	1. Diferenzas principais co sector terciario. 2. Caldeiras e sistemas de xeración térmica. 3. Tarifas Eléctricas. 4. Tarifas de Gas Natural, GLP, Tarifas de Gasóleo, Tarifas de Biomasa, Tarifas de Carbón.
5. CONTABILIDADE ENERXÉTICA. AUDITORÍAS ENERXÉTICAS NA INDUSTRIA	1. Introducción á análise económica. 2. Capital no tempo. 3. Criterios de avaliación de investimentos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	4	0	4
Estudo de casos/análises de situacións	7	0	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	53	53
Probos de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.

Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Participación e asistencia (actividades presenciais)	30	A1	B2	C1	D1
			A2		C9	D4
			A4		C12	D5
					C15	
Probas de resposta curta	Proba tipo test	70	A1	B2	C1	D1
			A2		C9	D4
			A4		C12	D5
					C15	

Other comments on the Evaluation

A fraude intencionada nun acto de avaliación implica a cualificación deste con cero puntos, sen prexuízo das medidas disciplinarias que puidesen derivarse.

Bibliografía. Fontes de información

L.A. Molina Igartua y G. Molina Igartua, **Manual de Eficiencia Energética térmica en la Industria**, CADEM (Grupo EVE), Moncef Krarti, **Energy Audit of Building Systems**, Taylor & Francis, AENOR, **Sistemas de gestión de la Energía UNE-EN ISO 50001**, AENOR, Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, **Procedimiento de auditorías energéticas en el sector industrial de la Comunidad de Madrid**, IDAE,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Sistemas de Coxeración/V04M155V01104

IDENTIFYING DATA				
Sistemas de Coxeración				
Subject	Sistemas de Coxeración			
Code	V04M155V01104			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Patiño Vilas, David			
Lecturers	Patiño Vilas, David Regueiro Pereira, Araceli			
E-mail	patinho@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar novas tecnoloxías e ferramentas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C5	Aplicar conocimientos y disponer de habilidades para acometer el diseño control y análisis de procesos industriales basados en la generación de calor por combustión convencional y avanzada.
C6	Aplicar metodologías de diseño, simulación y análisis de los componentes y sistemas en ingeniería térmica para contribuir a su desarrollo tecnológico y a su competitividad con otras tecnologías energéticas.
C19	Poseer el conocimiento y manejar las herramientas adecuadas para el análisis, estudio y diseño de sistemas en los que se emplee la combustión de una sustancia líquida, gaseosa o sólida
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Profundar no coñecemento dos sistemas combinados de xeración de calor e potencia (coxeración) e iniciarse no manexo de software específico para simular os devanditos sistemas.	A1 A2 A4 A5 B1 B2 B5 C5 C6 C19 D1 D3

Adquirir coñecementos e destrezas necesarios para xerar programas de fabricación, de forma automática, para Máquinas-Ferramenta de Control Numérico (*MHCN), na fabricación mecánica de compoñentes.

Contidos	
Topic	
INTRODUCCIÓN Á COXERACIÓN	☐ Presentación e alcance da materia ☐ Definicións básicas ☐ Historia da Coxeración ☐ Normativa básica ☐ Aspectos económicos ☐ Exemplos de aplicación
TERMODINÁMICA DOS SISTEMAS COMBINADOS (CHP)	☐ Factor de Eficiencia e utilización ☐ Cociente de aforro de combustible ☐ Parámetros de deseño ☐ Principios de operación
SIMULACIÓN DE CASOS PRÁCTICOS	☐ Sistemas CHP con MCIA ☐ Sistemas CHP con Stirling ☐ Sistemas CHP con Rankine Orgánico ☐ Sistemas CHP con micro-turbinas ☐ Sistemas CHP termoeléctrico ☐ Outros CHP

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	7	7	14
Estudo de casos/análises de situacións	4	4	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	5	9
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	5	39	44

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

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión maxistral	Ademais das clases en grupo atenderase individualmente ao alumnado durante o horario de tutorías establecido
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Ademais das clases en grupo atenderase individualmente ao alumnado durante o horario de tutorías establecido

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
Sesión maxistral	Probas tipo test ou de resposta curta	10-40	A1 A2 A4 A5	B1 B2 B5	C5 C6 C19	D1 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Realización e presentación dun traballo individual centrado nun problema tipo real	60-90	A1 A2 A4 A5	B1 B2 B5	C5 C6 C19	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

- Guía de cálculo del calor útil (IDAE)
- Small-scale cogeneration handbook. Bernard F. Kolanowski. The Fairmont press, 2003, second edition
- Cogeneration. Combine heat and power. J.H. Horlock. Pergamon Press, 1987

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Técnicas Estadísticas Aplicadas				
Subject	Técnicas Estadísticas Aplicadas			
Code	V04M155V01105			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Saavedra González, María Ángeles			
Lecturers	Granada Álvarez, Enrique Saavedra González, María Ángeles			
E-mail	saavedra@uvigo.es			
Web				
General description	(*)El objetivo de esta materia consiste en dominar técnicas estadísticas en la aplicación a fenómenos físico-químicos como por ejemplo la combustión de biomasa, así como profundizar en el habitual dispar de la biomasa en los procesos de combustión donde se conseguirá estructurar unas pautas de comportamiento a partir de estudios experimentales donde la aplicación de las técnicas anteriores juegan un papel protagonista.			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Saber establecer unha relación causa-efecto entre variables a partir de resultados experimentais e predicir o comportamento do sistema estudado	A1 A2 B1 D1
Avaliar críticamente os resultados experimentais a través os erros asociados e estudo de técnicas de redución dos citados erros.	A1 B1 D3
Saber determinar as incertezas asociadas a unha medida e os efectos cuantitativos de propagación do citado erro en todos os procesos onde a citada medida teña efecto	A1 A2 B1 D1 D3
Coñecer o concepto de deseño de experimentos de maneira que o alumno poida enfrontarse á planificación de experiencias garantindo que as conclusións que se poidan obter están estatisticamente avaladas	A2 A5 B1 D3

Contidos	
Topic	
TEORÍA DE ERROS EN EXPERIMENTACIÓN. PROPAGACIÓN DE INCERTEZA	TEORÍA DE ERROS EN EXPERIMENTACIÓN. PROPAGACIÓN DE INCERTEZA

INTRODUCCIÓN A R	INTRODUCCIÓN A R
ANÁLISE DA VARIANZA	ANÁLISE DA VARIANZA
DESEÑO DE EXPERIMENTOS FACTORIALES	DESEÑO DE EXPERIMENTOS FACTORIALES
REGRESIÓN LINEAL	REGRESIÓN LINEAL

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	10	20	30
Estudo de casos/análises de situacións	7	20	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	5.5	20	25.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	30	30

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

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticarlo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual)
Resolución de problemas e/ou exercicios	Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual)
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual)

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Estudo de casos/análises de situacións	Análise de casos de estudo en R.	50	A1 A2 A5	B1	D1 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Traballo/proxecto onde se poñan de relevo as competencias e coñecementos adquiridos	50	A1 A2 A5	B1	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Dalgaard, P., **Introductory Statistics with R.**, 2008,

Peña Sánchez de Rivera, D., **Regresión y diseño de experimentos.**, 2002,

Kuehl, R.O., **Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación.**, 2001,

Devore, J. L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, 2012,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Aplicación Elementos Finitos en Mecánica				
Subject	Aplicación Elementos Finitos en Mecánica			
Code	V04M155V01106			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	López Lago, Marcos			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar López Lago, Marcos			
E-mail	mllago@uvigo.es			
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	Esta materia pretende formar ao estudante nos fundamentos e utilización dos métodos de elementos *finitos e simulación. O curso está enfocado á resolución de problemas habituais en enxeñaría e tamén a dotar ao alumno cunha base que permita profundar na aplicación destes métodos a outros problemas.			

Competencias	
Code	
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
C16	Afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática y dinámica
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer e aplicar as técnicas computacionais de modelado e simulación *FEM 2D e 3D ao deseño mecánico.	A3 B1 C16
Coñecer as técnicas e modelos *FEM básicos así como a súa aplicación no ámbito industrial	B1 C16
Adquirir habilidades de configuración de modelos numéricos a partir de modelos reais	B2 D2 D3
Manexo de códigos comerciais de cálculo *FEM	A3 C16

Contidos	
Topic	
1. Técnicas de modelado de sólidos polo método dos elementos *finitos.	a. Definición de sólidos. *Discretización. *b. Relación entre pezas, tipos de unións, ancoraxes e cargas
2. Técnicas de simulación elástica	a. Análise de tensións *b. Análise de deformacións
3. Análise dos resultados	a. Interpretación dos resultados *b. Criterios de falla

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	0	12

Estudo de casos/análises de situacións	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	54	54
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno solucionará uns problemas propostos polo profesor aplicando os coñecementos que se adquiriron.	25	A3	C16	D2	D3
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno solucionará uns problemas propostos polo profesor aplicando os coñecementos que se adquiriron. Neste caso os exercicios resolveranse de forma autónoma, aínda que se poderá contar coa asistencia do profesor.	25	A3	B1 B2	C16	
Probas de tipo test	Proba para a avaliación das competencias que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta.	50	A3	B1 B2	C16	

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

A. Kaveh, **Computational Structural Analysis and Finite Element Methods**, Springer, 2014,
 Saeed Moaveni, **Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS**, 4th Edition,
 D.L. Logan, **A first course in the finite element method**, 4th Edition,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Enerxía Térmica Renovable				
Subject	Enerxía Térmica Renovable			
Code	V04M155V01107			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Ortiz Torres, Luis			
Lecturers	Febrero Garrido, Lara Morán González, Jorge Carlos Ortiz Torres, Luis			
E-mail	lortiz@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B4	Saber aplicar a normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C9	Conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de transmisión de calor avanzada: conducción transitoria, radiación directa, difusa, global, transferencia de calor y masa, etc
C15	Establecer la evaluación tecno-económica de las energías renovables y utilizar el criterio para elegir la óptima en base a distintos criterios
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Aplicar e xestionar os coñecementos adquiridos relacionados coa súa área de estudo á resolución de problemas en contornas novas	A1 A2 D2

Capacidade de deseño de instalacións térmicas que usen enerxías renovables e a súa avaliación
avaliación tecno-económica.

A1
A2
A3
A4
A5
B4
B5
C9
C15
D2
D4

Contidos

Topic

ENERXÍA SOLAR TÉRMICA	1. POTENCIAL DA ENERXÍA SOLAR E BENEFICIOS. ENERXÍA SOLAR ACTIVA E PASIVA. 2. A RADIACIÓN SOLAR. ESTIMACIÓN DE RECURSOS *DISPONIBLESr 3. ESTUDO DA RADIACIÓN EN MATERIAIS OPACOS E A través de SUPERFICIES TRANSPARENTES 4. TIPOS DE COLECTORES. APLICACIÓNS, ENSAIO E CERTIFICACIÓN 5. ANÁLISE DE MÉTODOS DE CÁLCULO DE INSTALACIÓNS 6. NORMAS URBANÍSTICAS. CÓDIGO TÉCNICO DA EDIFICACIÓN E A ENERXÍA RENOVABLES 7. ALMACENAMENTO DE ENERXÍA TÉRMICA 8. TERMO SOLAR
BIOMASA	1. ASPECTOS XERAIS DA BIOMASA 2. CARACTERIZACIÓN DO BIOCOMBUSTIBLE 3. ALMACENAMENTO DA BIOMASA 4. DESEÑO DE CALDEIRAS 5. BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS
OUTRAS RENOVABLES	1. *GEOTERMIA 2. *AEROTERMIA 3. ALMACENAMENTO TÉRMICO -*PCM

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	17	51	68
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	32	36
Traballos tutelados	1	5	6
Presentacións/exposicións	0.5	2	2.5

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

Metodoloxía docente

Description
Sesión maxistral
Resolución de problemas e/ou exercicios
Traballos tutelados
Presentacións/exposicións

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results			
Sesión maxistral	50-80	A1 A3	B4 B5	C9 C15	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	20-50	A2 A3 A4	B4 B5	C9 C15	D2 D4
Traballos tutelados	10-30	A2 A3 A4 A5	B4 B5	C9 C15	D2 D4

Presentacións/exposicións	20-30	A1 A2 A3 A4 A5	B4 B5	C15	D2 D4
---------------------------	-------	----------------------------	----------	-----	----------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Duffie J. And W. Beckman, **Solar engineering of thermal processes**, Wiley Interscience,
 CENSOLAR, **Curso Programado. Instalaciones de Energía Solar. 6**, ProgenSA,
 Guillermo Yáñez Parareda, **Energía solar, edificación y clima elementos para una arquitectura solar**, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L.,
 Al Costa, **BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES**, ISBN: 9788496709751,
 Alain Damien, **LA BIOMASA. FUNDAMENTOS, TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES**, 9788496709171,
 Ortiz, L, **LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA RENOVABLE**, Gamesal,
 Magín Lapuerta Amigo, **Utilización de combustibles alternativos en motores térmicos**, ISBN-13: 978-84-688-5156-3, ISBN: 84-688-5156-6,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Enerxías Renovables na Edificación/V04M155V01210
 Fundamentos do Modelado Numérico de Procesos Termofluidodinámicos/V04M155V01102
 Modelización da Combustión/V04M155V01204
 Simulación Enerxética de Edificios/V04M155V01209

Subjects that it is recommended to have taken before

Termodinámica e Transmisión de Calor Avanzadas/V04M155V01101

IDENTIFYING DATA				
Mecánica de Fluidos Avanzada				
Subject	Mecánica de Fluidos Avanzada			
Code	V04M155V01108			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	Paz Penín, María Concepción			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer a importancia dos fluxos de fluídos complexos e os seus *aolicaciones prácticas na industria.	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B5 D1 D2
Adquirir e desenvolver a capacidade de valorar os problemas de Mecánica de Fluídos que involucren fluxos complexos, aplicar as leis físicas pertinentes e aplicar os medios de resolución das ecuacións físicas resultantes.	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B5 D1 D2

Contidos

Topic

1. Fluxo externo	1.1 Resistencia e *sustentación. 1.2 *Aerodinámica de perfís. Exemplos prácticos: Fluxo ao redor dun vehículo *Aerodinámica de trens de alta velocidade.
2. Fluxo *compresible	2.1 Fluxo *isentrópico *unidimensional. 2.2 Fluxo *isentrópico en *toberas. 2.3 Ondas de choque e ondas de expansión. 2.4 Fluxo de *Rayleigh. 2.5 Fluxo *adiabático en condutos con fricción. Exemplos prácticos: Fluxo en válvulas. Fluxo en *toberas.
3. Fluxos *multifásicos.	3.1 Fluxos de gases con partículas. 3.2 Ebulición *subenfriada: ebulición en recipiente e *convección forzada.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	8	25.336	33.336
Estudo de casos/análises de situacións	4	12.668	16.668
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	19.002	25.002
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para a súa aplicación á posterior resolución de casos prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Conferencias Presentacións
Estudo de casos/análises de situacións	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticos. Poderanse realizar actividades como: Casos prácticos Simulación Aprendizaxe *colaborativo
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Poderanse realizar actividades como: Problemas Test Aprendizaxe *colaborativo

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Estudo de casos/análises de situacións	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver	60	A2 A3 A5	B1 B2 B3 B5	D1 D2

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, que poderá incluír: - un número de entregas semanais (non presencial) - unha resolución de casos práctico presencial	40	A2 A3 A5	B1 B2 B3 B5	D1 D2
--	---	----	----------------	----------------------	----------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos**, VI,

Fluent User Guide,

Computational Fluid Dynamics: A Practical Approach,

Cengel&Cimbal, **Mecánica de Fluidos**,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA**Seguridade nos Edifícios e na Construción**

Subject	Seguridade nos Edifícios e na Construción			
Code	V04M155V01109			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers	López González, Luis María			
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	O obxectivo desta materia consiste en dominar os conceptos fundamentais para analizar o nivel de seguridade na edificación así como os custos que isto leva. Tamén se analiza como se trata a seguridade no *CTE.			

Competencias

Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B4	Saber aplicar a normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D5	Compromiso ético

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Saber interpretar correctamente as leis e normas de aplicación na materia, aplicando as mesmas de forma correcta e efectiva.	A1 A4 A5 B4
Coñecer e aplicar todo o relacionado coa seguridade nos edificios e na construción, sabendo o alcance da mesma, a responsabilidade das súas actuacións e as consecuencias da seguridade e da non-seguridade, actuando mediante procedementos e estratexias adecuados, clásicos nos seus fundamentos e innovadores na súa aplicación.	A1 B4 B5 D1 D2 D5

Contidos

Topic	
A seguridade e a súa evolución	- Antecedentes - A seguridade industrial - Concepto de seguridade - A seguridade nas lexislacións europea e española - O marco español da seguridade e saúde no traballo - A seguridade integrada - A seguridade do Século *XXI

A construción do século *XXI	- Introducción - Antecedentes - A Construción o Século *XXI - A Economía do Coñecemento - Innovación na construción - A seguridade na construción - Custos da seguridade e a non-seguridade - Perspectivas futuras
A seguridade no código técnico da edificación (*CTE)	- Introducción - Antecedentes - A seguridade no *CTE-*DB-HEI - A seguridade no *RITE - A seguridade no *CTE-*DB-SE - - A seguridade no *CTE-*DB-SE - A seguridade no *CTE-*DB-*SUA - A seguridade no *CTE-*DB-*HS - A seguridade no *CTE-*DB-*HR - A evolución previsible do actual *CTE nos seus aspectos de seguridade
A seguridade das instalacións e equipos nos edificios e obras	- Equipos, instalacións e sistemas mecánicos - Equipos, instalacións e sistemas térmicos - Equipos, instalacións e sistemas de fluídos - Equipos, instalacións e sistemas eléctricos - Equipos, instalacións e sistemas xerais - Perspectivas futuras

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	10	0	10
Estudo de casos/análises de situacións	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Traballos tutelados	0	35	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	0	9
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Traballos tutelados	Traballo individual no que se demostrará por parte do alumno a adquisición das competencias esperadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	
Traballos tutelados	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Traballos tutelados	Avaliarase que o traballo teña a calidade suficiente para superar a materia así como a adquisición por parte do alumno das competencias oportunas	85	A1 A4 A5	B4 B5	D1 D2 D5

Probas de tipo test	Proba tipo test na que o alumno demostrará un coñecemento mínimo dos conceptos xerais da materia	15	A1	B4
---------------------	--	----	----	----

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Criterios de Sostenibilidade e Análise de Ciclo de Vida				
Subject	Criterios de Sostenibilidade e Análise de Ciclo de Vida			
Code	V04M155V01110			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers	del Portillo Valdés, Luis Alfonso			
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es			
General description	O obxectivo desta materia consiste en explicar con rigor e detalle os métodos de avaliación de impacto ambiental, realizar a análise de inventario dos materiais de construción, dos elementos construtivos e das edificacións, así como interpretar os resultados obtidos da aplicación dos diversos métodos de impacto.			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B4	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C10	Profundizar en el conocimiento de los fundamentos del ACV e investigar nuevas formas de reparto de las cargas medioambientales
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D5	Compromiso ético

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Coñecer os criterios de sustentabilidade aplicables no ámbito da edificación e o funcionamento dunha das principais ferramentas para determinar	A1
a consecución dos obxectivos e determinar novas accións para construír edificios máis sustentables	A2
	A3
	A4
	A5
	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	C10
	D1
	D2
	D5

Contidos

Topic

CRITERIOS DE SUSTENTABILIDADE	Tema 1. Introducción Tema.2. A pegada do carbono Tema 3. Evolución mundial dos parámetros de sustentabilidade Tema 4. Rendemento enerxético e CO2 equivalente Tema 5. Eficiencia *exergética
ANÁLISE DE CICLO DE VIDA	Tema 1. Introducción Tema.2. Análise de inventario Tema 3. Procedementos de asignación Tema 4. Metodoloxía de impacto Tema 5. Bases de datos e calidade de datos Tema 6. Criterios de mellora

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	22	0	22
Estudo de casos/análises de situacións	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	0	12
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	27.5	27.5
Traballos tutelados	0	40	40
Probos de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.
Traballos tutelados	Traballo individual no que se demostrará por parte do alumno a adquisición das competencias esperadas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results				
Traballos tuteladosTraballo autónomo por parte do alumno con seguimento do profesor	80	A1	B1	C10	D1	
		A2	B2		D2	
		A3	B3		D5	
		A4	B4			
		A5	B5			
Probas de tipo testAvalíase que o alumno posúa as competencias mínimas da materia	20	A1				
		A2				

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Transferencia de Humidade a través de Pechamentos				
Subject	Transferencia de Humidade a través de Pechamentos			
Code	V04M155V01111			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es			
General description	O obxectivo desta materia consiste en comprender os mecanismos de transporte e almacenamento de humidade en materiais de construción *porosos utilizados na *envolvente dos edificios.			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C12	Analizar y predecir el comportamiento frente a la humedad de los cerramientos de edificios. deberá saber identificar la relación entre la configuración del sistema de poros de los materiales de construcción y sus propiedades higroscópicas, sabiendo reconocer y evaluar las propiedades de almacenamiento y de transporte de humedad, Y conocer las técnicas de ensayo necesarias para una completa caracterización higrótérmica de los materiales de construcción
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender os mecanismos de transporte e almacenamento de humidade en materiais de construción *porosos utilizados na *envolvente dos edificios.	A1
	A4
	A5
	B1
	B2
	B3
	C12
	D1
	D2
	D3

Contidos	
Topic	
1. Impacto da humidade no edificio	- Tipos de humidades e patoloxías asociadas
2. Descrición do medio *poroso	- Propiedades *higroscópicas básicas
3. Mecanismos e propiedades de almacenamento de humidade	- Mecanismos
	- Propiedades

4. Mecanismos e propiedades de transporte de humidade	- Mecanismos de transporte - Propiedades de transporte
5. Ecuacións de transporte de humidade	- Modelo de permeabilidade - Modelo de *difusividad
6. Ensaio para determinar as propiedades básicas	- Ensaio de saturación en baleiro - Ensaio de absorción *capilar
7. A *isoterma de *sorción	- Ensaio de *sorción *higroscópica
8. A curva de retención	- Ensaio de *intrusión de *mercurio
9. Ensaio de placas a presión	- Metodoloxía - Resultados do ensaio
10. A permeabilidade	- Ensaio de difusión de vapor
11. A *difusividad	- Ensaio de análise por raios *x
12. Novo código técnico da edificación	- Comprobación de condensacións - Superficiais e *intersticiais - Exemplos de cálculo
13. Ferramentas de simulación	- Cálculo de transporte de calor - Cálculo de transporte de humidade

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	12	0	12
Prácticas en aulas de informática	9	0	9
Traballos tutelados	0	67.5	67.5
Sesión maxistral	24	0	24

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

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Prácticas en aulas de informática	Impártense clases con computador co fin de mostrar as diferentes características dun programa *BES e familiarizarse coa introdución de datos, así como a análise de resultados.
Traballos tutelados	Traballo en grupo no que se demostrará por parte do alumno a adquisición das competencias esperadas
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Traballos tutelados	Avaliarase que o traballo teña a calidade suficiente para superar a materia así como a adquisición por parte do alumno das competencias oportunas	100	A1 A4 A5	B1 B2 B3	C12	D1 D2 D3

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la materia,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Calidade do Aire Interior				
Subject	Calidade do Aire Interior			
Code	V04M155V01112			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es			
General description	O obxectivo desta materia consiste en saber realizar unha auditoría de calidade de aire interior, coñecer as técnicas actuais de investigación da ventilación de locais, así como saber valorar o custo enerxético dos caudais de ventilación e a situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas.			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C13	Conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, aplicando la metodología más apropiada para cada situación
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Saber realizar unha auditoría de calidade do aire interior.	A1 A3 A4 B1 B3 C13 D2 D4
Coñecer as técnicas actuais de investigación da ventilación de locais, así como saber valorar o custo enerxético dos *caudais de ventilación e a situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas.	A1 A3 B1 B2 B3 C13 D1 D2

Contidos
Topic

1. CONTAMINANTES INTERIORES	- NATUREZA - FONTES DE CONTAMINANTES - MEDIDA
2. AMBIENTE INTERIOR	- CONDICIÓN - MEDIDAS
3. VENTILACIÓN NATURAL	- *HÍBRIDA - MECÁNICA
4. MEDIDA DA VENTILACIÓN	- MÉTODOS
5. DETECCIÓN DE GASES	- MÉTODOS BASEADOS NA *FOTOACÚSTICA
6. PURIFICACIÓN DO AIRE	- TÉCNICAS *FOTOCATALÍTICAS - TECNOLOXÍAS LIMPAS DE *DESORIZACIÓN POR *VIA SECA E POR *VIA *HUMEDA

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	8	0	8
Prácticas en aulas de informática	6	0	6
Traballos tutelados	0	45	45
Sesión maxistral	16	0	16

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

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecerlo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Prácticas en aulas de informática	Impártense clases con computador co fin de mostrar as diferentes características dun programa *BES e familiarizarse coa introdución de datos, así como a análise de resultados.
Traballos tutelados	Traballo en grupo no que se demostrará por parte do alumno a adquisición das competencias esperadas
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Traballos tutelados	Avaliarase que o traballo teña a calidade suficiente para superar a materia así como a adquisición por parte do alumno das competencias oportunas	100	A1 A3 A4	B1 B2 B3	C13	D1 D2 D4

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Termoeconomía				
Subject	Termoeconomía			
Code	V04M155V01201			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Morán González, Jorge Carlos			
Lecturers	Morán González, Jorge Carlos			
E-mail	jmoran@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C8	Comprensión y dominio de los conceptos sobre ahorro y eficiencia energética, así como gestión de la misma y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería energética
C10	Profundizar en el conocimiento de los fundamentos del ACV e investigar nuevas formas de reparto de las cargas medioambientales
C11	Comprender las posibilidades de la exergía como herramienta para evaluar la sostenibilidad, en particular en el sector de la edificación
C14	Realizar aplicaciones de e medidas de ahorro y eficiencia de instalaciones energéticas en los edificios
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Nova	A1
	A2
	A5
Nova	A3
	A4
Nova	B1
	B2
	B3
Nova	C8
Nova	C10
Nova	C11

Nova	C14
Nova	D1
Nova	D2
	D4

Contidos

Topic

1. *IRREVERSIBILIDAD E XERACIÓN DE *ENTROPÍA
2. BALANCES EN VOLUMES DE CONTROL
3. A *EXERGÍA E O MÉTODO DE ANÁLISE *EXERGÉTICO
4. A *EXERGÍA QUÍMICA
5. CÁLCULO DA *EXERGÍA QUÍMICA DE MATERIAIS DE CONSTRUCCIÓN
6. ANÁLISE TERMODINÁMICA DE PROCESOS ELEMENTAIS
7. ANÁLISE FUNCIONAL DE EQUIPOS E PROCESOS NO SECTOR DA CONSTRUCCIÓN
8. CUSTOS *EXERGÉTICOS E *TERMOECONÓMICOS. CONTIDO EN E ENERXÍA E EN *EXERGÍA
9. A *TERMOECONOMÍA APLICADA A PLANTAS INDUSTRIAIS DO SECTOR DA CONSTRUCCIÓN
10. CONTIDO ENERXÉTICO E CONSUMO DE ENERXÍA Ao longo do CICLO DE VIDA DUN EDIFICIO
11. A *EXERGÍA COMO CRITERIO DE VALORACIÓN DE RECURSOS. PAPEL DA *EXERGÍA NOS *ACV.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	7	28	35
Estudo de casos/análises de situacións	1	6	7
Traballos tutelados	1	9	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	7	8
Presentacións/exposicións	5	10	15

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

Metodoloxía docente

Description

Sesión maxistral
Estudo de casos/análises de situacións
Traballos tutelados
Resolución de problemas e/ou exercicios
Presentacións/exposicións

Atención personalizada

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Sesión maxistral		20-50	A1 A3	B1 B2 B3	C8 C10 C11	
Estudo de casos/análises de situacións		20-30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3	C8 C10 C11 C14	D1 D2 D4

Traballos tutelados	30-50	A2	B1	C8	D1
		A4	B2	C10	D2
		A5	B3	C11	D4
				C14	
Resolución de problemas e/ou exercicios	30-50	A1	B1	C8	D1
		A3	B2	C10	D2
		A5	B3	C11	D4
				C14	

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Yunus A. Cengel, **Exergía, una medida del trabajo potencial**, 2010,

Sieniutycz, Stanislaw; Salamon, Peter, **Finite-Time Thermodynamics and Thermoeconomics**, 1990,

El-Sayed, Yehia, M., **The Thermoeconomics of Energy Conversions.**, 2003,

De Smet, B., White, P.R., Owens, J.W, **Integración de la evaluación del ciclo de vida dentro de un marco global para la gestión medioambiental.**, 1996,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Auditoría Enerxética/V04M155V01103

Termodinámica e Transmisión de Calor Avanzadas/V04M155V01101

IDENTIFYING DATA				
Introducción á Investigación				
Subject	Introducción á Investigación			
Code	V04M155V01202			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Míguez Tabarés, José Luis			
Lecturers	Míguez Álvarez, Carla María Míguez Tabarés, José Luis			
E-mail	jmiguez@uvigo.es			
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	O obxectivo desta materia consiste nun achegamento á recollida de datos, o uso do método experimental e unha eficaz análise e presentación dos resultados á comunidade científica como aspectos craves dunha investigación de calidade.			

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C2	Manejar las técnicas, la instrumentación científico-técnica y la normativa aplicables a la ingeniería térmica
C3	Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas
C4	Conocer los fundamentos de investigación comunes a todas las disciplinas científicas que les ayudarán a realizar trabajos científicos de calidad desde el comienzo de su formación
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades
D5	Compromiso ético

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer a importancia da Investigación, o Desenvolvemento e a Innovación (I+D+i) da actualidade europea e os principios do desenvolvemento científico	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
	B5
	C2
	C3
	C4
	D2
	D3
	D5

Coñecer a estrutura xeral dunha investigación e os seus tipos	A1 A2 C2 C3 C4 D5
Adquirir e desenvolver a capacidade de comunicación dos resultados da súa investigación dunha forma eficiente, rigorosa, en diferentes formatos e para diferentes tipos de audiencias.	A3 A4 B5 C4 D2 D3 D5
Planificar de forma coherente estudos baseados na experimentación de procesos e procedementos que constitúan un proxecto de I+D+i.	A1 A2 B5 C2 C3 C4 D2

Contidos

Topic	
1. Introducción á Investigación. Conceptos xerais	a. Método Científico *b. Tipos de investigación
Resultados da investigación	a. Definición de artigos científicos, técnicos e divulgativos *b. Compoñentes dun artigo científico
Protección de resultados e propiedade intelectual	a. Xestión de protección de resultados *b. Patentes e propiedade intelectual
Estrutura dos programas e financiamento da investigación en España e en Europa	a. Os programas de I+D+i en España e na UE. *b. Características, Liñas de actuación, requisitos, convocatorias. Como acceder á información.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	5	20	25
Estudo de casos/análises de situacións	10	40	50

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Sesión maxistral	Preguntas sobre a materia desenvolvida	30	A1 A2 A3 A4 B5 C2 C3
Estudo de casos/análises de situacións	*Análisis de casos de estudo	70	A1 C4 D2 D3 D5

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Flick, Uwe, **Introduccion a la Investigacion Cualitativa**, Morata. Madrid,

Holtom, D. y Fisher, E, **Enjoy writing your science thesis or dissertation!**, Ed. Imperial College Press,

Eco, U., **Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura**, Ed. Gedisa, Barcelona.,

González, W. J., **a ciencia y los problemas metodológicos. El enfoque multidisciplinar**, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid y Publicaciones de la Universidad de Murcia, 2ªed,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Simulación de Procesos Termodinámicos de Interés Industrial				
Subject	Simulación de Procesos Termodinámicos de Interés Industrial			
Code	V04M155V01203			
Study programme	Máster Universitario en Enseñanza Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quarter
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellán			
Department				
Coordinator	Suárez Porto, Eduardo			
Lecturers	Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	suarez@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Se abordan en esta materia las principales herramientas de simulación de procesos termodinámicos de interés industrial.			

Competencias	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industria térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Adquirir y desarrollar la capacidad de simular diferentes procesos de interés industrial en los que los flujos con o sin procesos térmicos asociados juegan un papel primordial	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B5 D1 D2
Profundizar en la aplicación de los conocimientos de los diferentes flujos presentes en la industria	A2 A3 A5 B1 B2 B3 B5 D1 D2

Contidos	
Topic	
Simulaciones de Flujo externo	Aplicación a trenes de alta velocidad Refrigeración de motores y componentes
Simulación de Flujos Multifásicos	Modelos: Euler-Euler, Euler-Lagrange Aplicación VOF: Llenado del tanque de combustible Separadores de partículas Cavitación Cálculo de evaporadores y condensadores
Aplicaciones CFD en la automoción	Sistemas EGR DPF Filtros Válvulas y Mixers Sistemas WHRS

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situaciones	4	0	4
Resolución de problemas e/ou ejercicios	6	0	6
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	0	49	49
Sesión maxistral	14	0	14
Probas de tipo test	1	0	1
Probas prácticas, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1

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

Metodoloxía docente	
	Description
Estudo de casos/análises de situaciones	Análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	El alumno debe desarrollar de forma autónoma el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios.
Sesión maxistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Estudo de casos/análises de situaciones	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results	
	Description			
Estudo de casos/análises de situaciones	Simulaciones guiadas de procesos industriales concretos, actividad en grupo	30	B1 B2 B3 B5	D1 D2
Probas de tipo test	Prueba que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas	50	A2 A3 A5	B1 B2 B3 B5 D1 D2

Probas prácticas, de ejecución de tarefas reais e/ou simuladas.	Resolución de ejercicios planteados.	20	B1	D1
	Simulaciones propuestas.		B2	D2
	Análisis crítico de diseños.		B3	
	Diseños autónomos.		B5	
	Ejercicios propuestos.			

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Jiyuan Yu, Guan-Heng Yeoh, Chaoqun Liu, **Computational fluid dynamics : a practical approach**,
H. K. Versteeg and W. Malalasekera, **An Introduction to computational fluid dynamics : the finite volume method**,
T.J. Chung, **Computational fluid dynamics**,
J. Blazek, **Computational fluid dynamics : principles and applications**,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116
Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

IDENTIFYING DATA				
Modelización da Combustión				
Subject	Modelización da Combustión			
Code	V04M155V01204			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Porteiro Fresco, Jacobo			
Lecturers	Porteiro Fresco, Jacobo			
E-mail	porteur@uvigo.es			
Web	http://mastertermica.es			
General description	El objetivo de esta materia consiste en desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo, describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados, así como analizar la influencia que la dinámica del sistema de alimentación pueda tener sobre el comportamiento global de la caldera.			

Competencias

Code	
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C19	Poseer el conocimiento y manejar las herramientas adecuadas para el análisis, estudio y diseño de sistemas en los que se emplee la combustión de una sustancia líquida, gaseosa o sólida
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
D4	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo. La combustión en lecho fijo en sistemas de baja potencia posee la peculiaridad de verse altamente influenciada por el comportamiento individual de cada partícula del sistema así como de la interacción entre las partículas y el hogar de la caldera.	B1 B3 B5 C19 D1 D2 D3 D4
Describir los diversos procesos que tiene lugar en el interior de cada partícula.	B1 B3 B5 C19 D1 D2 D3 D4

Describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados: lecho y hogar, y que serán combinados en un modelo global de hogar que servirá para predecir las prestaciones del sistema en su conjunto.	B1 B3 B5 C19 D1 D2 D3 D4
--	---

Contidos	
Topic	
(*)INTRODUCCIÓN	(*)- Perspectiva histórica de la combustión y su estudio - Metodología teórica y experimental en el estudio de la combustión - Alcance de la materia - Fuentes de información adicional
(*)COMBUSTIBLES	(*)- Propiedades de los combustibles - Particularidades de los combustibles gaseosos - Particularidades de los combustibles líquidos - Particularidades de los combustibles sólidos
(*)TERMODINÁMICA DE LA COMBUSTIÓN	(*)- Conceptos básicos - Aplicación del Primer Principio - Estequiometría de la combustión - Equilibrio químico - Cálculos basados en el Primer Principio
(*)CINÉTICA QUÍMICA DE LA COMBUSTIÓN	(*)- Reacciones elementales - Reacciones en cadena - Mecanismos globales - Cinéticas de especial relevancia industrial -- Formación de NOx -- Formación de hollín
(*)COMBUSTIÓN DE GASES Y COMBUSTIBLES VAPORIZADOS	(*)- Llamas - Quemadores de gas - Combustión en los MCIA de encendido provocado - Detonación
(*)COMBUSTIÓN DE LÍQUIDOS	(*)- Formación de spray y comportamiento de las gotas - Quemadores de líquidos - Quemadores de turbinas - Combustión en los motores diésel
(*)COMBUSTIÓN DE SÓLIDOS	(*)- Mecanismos de combustión de sólidos - Combustión de sólidos en lecho fijo - Combustión pulverizada - Combustión en lecho fluidizado

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	0	18	18
Trabajos tutelados	0	12.75	12.75
Estudios/actividades previos	0	20	20
Presentacións/exposicións	0	6.25	6.25
Sesión maxistral	18	0	18
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio
Trabajos tutelados	Trabajos tutelados
Estudios/actividades previos	Estudios/actividades previos
Presentacións/exposicións	Presentacións/exposicións
Sesión maxistral	Sesión maxistral

Atención personalizada	
Methodologies	Description

Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Traballos tutelados	
Estudos/actividades previos	
Presentacións/exposicións	

Avaliación			
	Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballos tutelados	(*)Traballos en los que el alumno pondrá en práctica el contenido de la materia impartida (mínimo...)	70	
Presentacións/exposicións	(*)Presentación ante sus compañeros de los resultados de sus traballos (máximo...)	30	

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Costa, M., **Combustao**, Ediciones Orion,
 Borman and Ragland, **Combustion Engineering**, Ed. McGraw-Hill,
 Kuo, K., **Principles of combustion**, Ed. John Willey & Sons,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Simulación e Optimización de Sistemas Dinámicos Avanzados				
Subject	Simulación e Optimización de Sistemas Dinámicos Avanzados			
Code	V04M155V01205			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Vilán Vilán, José Antonio			
Lecturers	Vilán Vilán, José Antonio			
E-mail	jvilan@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias
Code

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Contidos
Topic

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

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

Metodoloxía docente
Description

Atención personalizada

Avaliación		
Description	Qualification	Training and Learning Results

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Técnicas Experimentais				
Subject	Técnicas Experimentais			
Code	V04M155V01206			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Lecturers	Concheiro Castiñeira, Miguel Regueiro Pereira, Araceli			
E-mail	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
C2	Manejar las técnicas, la instrumentación científico-técnica y la normativa aplicables a la ingeniería térmica
C3	Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Nova	C2 C3
Nova	C2 C3

Contidos

Topic	
Instalaciones de combustión.	1. Técnicas experimentales en combustión de biomasa. a. Instrumentación para la medición de sistemas térmicos. b. Análisis de calderas comerciales de baja potencia. c. Quemadores y sistemas experimentales adaptados a investigación
Técnicas experimentales en Mecánica de Fluidos	1. Instrumentación para la medición en fluidos. Principios básicos y aplicaciones. a. Medida de presión b. Medida de caudal/velocidad c. Medida de temperatura 2. Análisis de flujos en ebullición a. Introducción. Mediciones en flujos con burbujas b. Sistema óptico de alta velocidad. c. Técnicas de tratamiento de imagen. 3. Medidas en flujos de gases con partículas a. Introducción. b. Granulometría y concentración de partículas. i. Scanning Mobility Particle Sizer (SMPS) c. Análisis de gases
Aplicaciones de la Termogravimetría y análisis espectroscópico	1. Fundamentos del análisis gravimétrico. a. Definición b. Clasificación de los métodos gravimétricos c. Factor gravimétrico. Aplicaciones Análisis de flujos en ebullición 1. Espectroscopía de absorción atómica. a. Bases teóricas b. Componentes de los equipos instrumentales. c. Interferencias d. Ensanchamiento de líneas e. Proyección analítica

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	9	9	18
Estudo de casos/análises de situacións	22.5	22.5	45
Traballos tutelados	0	12	12
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales.
Estudo de casos/análises de situacións	Análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad.
Traballos tutelados	El alumno debe desarrollar de forma autónoma el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Horario de tutorías: (A principio de curso subiranse a FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor)
Traballos tutelados	Horario de tutorías: (A principio de curso subiranse a FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor)

Avaliación			
	Description	Qualification	Training and Learning Results
Sesión maxistral	Proba tipo test	50	C2 C3
Estudo de casos/análises de situacións	Análise de casos prácticos e situacións da practica industrial	25	C2 C3
Traballos tutelados	Análise e aplicación dun problema ou caso real	25	C2 C3

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Ensaio Térmico de Materiais de Construción				
Subject	Ensaio Térmico de Materiais de Construción			
Code	V04M155V01207			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	Nesta materia descríbense os principais ensaios que permiten calcular as propiedades térmicas máis importantes de distintos materiais de construción.			

Competencias

Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B2	Poseer capacidade para diseñar, desenvolver, implementar, gestionar e mellorar produtos, sistemas e procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionais ou experimentais avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B4	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
C2	Manejar las técnicas, la instrumentación científico-técnica y la normativa aplicables a la ingeniería térmica
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Profundar no coñecemento dos diferentes métodos de caracterización térmica, e a análise de informes de ensaio e incertezas de medida.	A2 B2 B3 C2 D1 D2
Avaliación do efecto que as prestacións térmicas teñen no consumo enerxético final.	A2 B4 C2 D1 D2

Contidos

Topic	
INTRODUCCIÓN Á *CARACTERIZACIÓN TÉRMICA	- Presentación e alcance da materia - Definicións e propiedades físicas básicas - Tipoloxía de ensaios - Normativa básica
DETERMINACIÓN DA CONDUTIVIDADE TÉRMICA	- Ensaio de placa quente gardada e do medidor de fluxo de calor - Ensaio de lámina *calefactora
DETERMINACIÓN DA RESISTENCIA TÉRMICA	- Ensaio de caixa quente gardada muros.
DETERMINACIÓN □IN SITU□	- Particularidades. - Equipamento - Métodos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	0	8
Traballos tutelados	0	30	30
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15
Sesión maxistral	18	0	18
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticarlo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual, elabora un documento sobre a temática proposta. O resultado será presentado de forma oral ou escrita.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballos tutelados O estudante presenta os resultados obtidos na elaboración do seu traballo.	70	A2 B2 C2 D1 B3 D2 B4
Probas de tipo test Probas para avaliar as competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta.	30	A2 B2 C2 B3 B4

Other comments on the Evaluation**Bibliografía. Fontes de información****Apuntes de la asignatura,****Recomendacións**

IDENTIFYING DATA				
Ensaio Estático e Dinámico de Elementos de Construción				
Subject	Ensaio Estático e Dinámico de Elementos de Construción			
Code	V04M155V01208			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	Preséntanse distintos tipos de ensaios para obter as propiedades térmicas de materiais de construción segundo a súa natureza.			

Competencias

Code	
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B2	Poseer capacidade para diseñar, desenvolver, implementar, gestionar e mellorar produtos, sistemas e procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionais o experimentais avanzadas
D1	Capacidade e iniciativa para tomar decisións e avaliar solucións alternativas o novedosas demostrando flexibilidade, rigor e profesionalidade
D2	Capacidade de análise, síntese, capacidade de planificación e xestión da información
D4	Traballar tanto en equipo como de maneira autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Profundar no coñecemento das diferentes tipoloxías de ensaios térmicos a elementos de construción.	A3
Obter suficiente coñecemento sobre os ensaios existentes para poder valorar cal deles é o necesario segundo a necesidade de información requirida sobre o elemento a ensaiar.	B2
	D1
	D2
	D4

Contidos

Topic	
INTRODUCCIÓN Aos ENSAIOS DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN	1. Presentación e alcance da materia 2. Definicións básicas 3. Historia
ENSAIO DE ELEMENTOS OPACOS E *HOMOGENEOS	1. Obtención do valor da *transmitancia térmica (Ou) 1.1. *In-*situ 1.2. En laboratorio 1.3. Mediante modelado teórico 2. Obtención do valor da inercia térmica (*C) 2.1. *In-*situ 2.2. En laboratorio
ENSAIO DE ELEMENTOS OPACOS E NON *HOMOGENEOS	1. Obtención do valor da *transmitancia térmica (Ou) 1.1. En laboratorio 1.2. Mediante modelado teórico 2. Obtención do valor da inercia térmica (*C) 2.1. En laboratorio

ENSAIO DE ELEMENTOS *SEMITRSPARENTES	1. Obtención do valor da *transmitancia térmica (Ou) 1.1. En laboratorio 1.2. Mediante modelado teórico 2. Obtención do valor da inercia térmica (*C) 2.1. En laboratorio 3. Obtención do valor da ganancia solar (*g) 3.1. In situ 3.2. En laboratorio 3.3. Mediante modelado teórico
ENSAIOS TÉRMICOS DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ESPECIAIS: fachadas *ventiladas, cubertas axardinadas, elementos construtivos con *PCMs (*Phase *Change *Materials), elementos construtivos con placas fotovoltaicas integradas.	1. Método xeral para ensaiar e *modelar elementos de construción especiais. 2. Ensaio e modelos para a *convección forzada e natural de fachadas *ventiladas. 3. Ensaio e modelos de *evapotranspiración para cubertas e/ou fachadas axardinadas. 4. Ensaio e modelos de elementos de construción con *PCMs. 5. Ensaio e modelos de elementos de construción con placas fotovoltaicas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	15	0	15
Estudo de casos/análises de situacións	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	0	9
Traballos tutelados	0	30	30
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15
Probas de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira colectiva, elaborará un traballo sobre a temática proposta polo profesor
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Traballos tutelados	O estudante presenta os resultados obtidos na elaboración do traballo. Na exposición remarcarase claramente cal foi a contribución do alumno ao traballo en grupo.	60	A3	B2	D1	D2
Probas de resposta curta	Compróbase que o estudante adquiriu as competencias propostas mediante preguntas directas sobre aspectos concretos da materia.	40	A3	B2	D1	D2

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la asignatura,

IDENTIFYING DATA				
Simulación Enerxética de Edificios				
Subject	Simulación Enerxética de Edificios			
Code	V04M155V01209			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	O obxectivo desta materia consiste en coñecer os métodos de simulación térmica de edificios. Buscarase coñecer a realidade do edificio para analizar e xestionar a implantación de medidas de aforro e eficiencia de instalacións enerxéticas nos edificios.			

Competencias

Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar novas tecnoloxías e ferramentas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C1	Capacidad para la gestión de auditoras de instalaciones de energía
C8	Comprensión y dominio de los conceptos sobre ahorro y eficiencia energética, así como gestión de la misma y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería energética
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Profundar no cálculo da demanda enerxética na edificación para coñecer o impacto que cada parámetro pode ter sobre esta.	A1 A4 B2 B3 C1 C8 D3
Adquírense coñecementos de metodoloxías simplificadas así como o uso de software de demanda enerxética en edificación (*BES) para cálculos máis complexos.	A4 A5 B1 B3 C1 C8 D1 D2

Contidos

Topic

MÉTODO DE AVALIACIÓN ENERXÉTICA	- Situación enerxética no sector da edificación - Ensaio para caracterización térmica de compoñentes de edificios *Monitorización de edificios e tratamento de datos - Modelos teóricos en réxime *estacionario e dinámico
*DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIÓN	- Fundamentos de transferencia de calor aplicados á edificación - Perdas de calor nun edificio - Ganancias de calor nun edificio - Cálculo das cargas térmicas de deseño de calefacción. Método *ASHRAE - Cálculo das cargas térmicas de deseño de refrixeración. Método *CIBSE
CÁLCULO DA DEMANDA ENERXÉTICA	- Método dos graos-día en base fixa e variable - Importancia da análise en réxime dinámico - Balance enerxético no comportamento dinámico dun edificio - Aplicación de ÚNEA-EN *ISO 13790
SIMULACIÓN ENERXÉTICA DE EDIFICIOS	- Informática e térmica en edificios - Datos meteorolóxicos e condicións de deseño - Ferramentas e programas de simulación de edificios - Análises da demanda enerxética nun edificio
PRÁCTICAS CON *DESIGN *BUILDER	Análise de casos típicos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15
Traballos tutelados	0	30	30
Prácticas en aulas de informática	10	0	10

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.
Traballos tutelados	O estudante, en grupo, elabora un documento sobre a temática proposta. O resultado será presentado de forma oral e tamén será necesario a presentación dunha memoria escrita.
Prácticas en aulas de informática	Impártense clases con computador co fin de mostrar as diferentes características dun programa *BES e familiarizarse coa introdución de datos, así como a análise de resultados.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Traballos tutelados	O estudante presenta os resultados obtidos na elaboración do traballo. Na exposición remarcarase claramente cal foi a contribución do alumno ao traballo en grupo.	100	A1	B1	C1	D1
			A4	B2	C8	D2
			A5	B3		D3

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Enerxías Renovables na Edificación				
Subject	Enerxías Renovables na Edificación			
Code	V04M155V01210			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://http://mastertermica.es/			
General description	O obxectivo desta materia consiste en coñecer os métodos de análises e xestión para a implantación de medidas de aforro e eficiencia de instalacións enerxéticas nos edificios baseándose no emprego de fontes de enerxía renovables.			

Competencias

Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
B4	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables, cogeneración y todas aquellas relacionadas con el ámbito térmico
B5	Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de las máquinas térmicas y de fluidos, en los sistemas de producción de calor y frío, en sus aplicaciones a los sectores del transporte, residencial, plantas de potencia y a la industrial térmica y de fluidos en general en el ámbito industrial y residencial
C15	Establecer la evaluación tecno-económica de las energías renovables y utilizar el criterio para elegir la óptima en base a distintos criterios
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer as diferentes tecnoloxías renovables aptas para *implementación en edificios e o marco normativo actual para a súa instalación.	A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 C15 D1 D3

Realizar cálculos básicos para a análise técnica e económica destas instalacións e avaliar a viabilidade de distintas alternativas.

A1
A2
A3
A4
B1
B4
B5
C15
D1
D3

Contidos

Topic

INTRODUCCIÓN Ás ENERXÍAS RENOVABLES PARA EDIFICIOS	· Presentación e alcance da materia · Definicións básicas · Eficiencia enerxética. · Cálculos económicos. · Enerxías renovables. Estado actual da técnica · Lexislación renovable. Enerxía Térmica. · Lexislación renovable. Enerxía Eléctrica.
ENERXÍA SOLAR TÉRMICA	· Introducción á enerxía solar térmica de baixa temperatura · Tipos de colectores solares. · Integración dos sistemas nunha instalación doméstica. · *Dimensionamiento e cálculos térmicos.
BOMBAS DE CALOR *GEOTÉRMICAS	· Introducción ás bombas de calor *geotérmicas. · Funcionamento das bombas de calor *geotérmica. · Integración dos sistemas nunha instalación doméstica. · *Dimensionamiento e cálculos térmicos.
BIOMASA	· Introducción ao aproveitamento térmico da biomasa. · Funcionamento das caldeiras de biomasa. · Integración dos sistemas nunha instalación doméstica. · *Dimensionamiento e cálculos térmicos.
ENERXÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	· Introducción ao aproveitamento térmico da biomasa. · Funcionamento das caldeiras de biomasa. · Integración dos sistemas nunha instalación doméstica. · *Dimensionamiento e cálculos térmicos.
ESTUDOS DE VIABILIDADE. CASOS PRÁCTICOS	· Instalación de enerxías renovables para a rehabilitación de edificios. · Avaliación de alternativas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	14	0	14
Estudo de casos/análises de situacións	6	0	6
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	15	15
Traballos tutelados	0	30	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	0	9
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno debe desenvolver de forma autónoma a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual, elabora un documento sobre a temática proposta. O resultado será presentado de forma oral ou escrita.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.

Atención personalizada						
Methodologies				Description		
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma						
Traballos tutelados						

Avaliación						
Description	Qualification	Training and Learning Results				
Traballos tuteladosO estudante presenta os resultados obtidos na elaboración do seu traballo.	80	A1 A2 A3 A4	B1 B2 B3 B4 B5	C15	D1 D3	
Probas de tipo test Probas para avaliar as competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta.	20	A1 A2 A3 A4	B1 B2	C15		

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información
Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Traballo Fin de Máster				
Subject	Traballo Fin de Máster			
Code	V04M155V01211			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Térmica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	12	Mandatory	1	2c
Teaching language				
Department				
Coordinator				
Lecturers	Míguez Tabarés, José Luis			
E-mail				
Web				
General description				

Competencias	
Code	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería térmica/energética en sus actividades profesionales o investigadoras
B3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería térmica/energética
C21	Capacidad para integrar todas las Competencias Específicas en los trabajos y proyectos relacionados en el ámbito térmico.
D1	Capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad
D2	Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de planificación y gestión de la información
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita de conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades
D5	Compromiso ético

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Posta en práctica dos coñecementos adquiridos no desenvolvemento dun tema aplicado específico.	A1
· Realización dun proxecto integral de Enxeñaría TÉRMICA de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nos ensinos.	A2
· Saber levar a cabo a implantación do proxecto	A3
	A4
	A5
	B1
	B3
	C21
	D1
	D2
	D3
	D5

Contidos
Topic

Desenvolvemento do TFM	· Obxectivos do traballo · Antecedentes e bases de partida · Desenvolvo · Conclusións
Se o proxecto requíreo achegárase.	ou Prego de condicións ou Orzamento ou Planos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentacións/exposicións	25	25	50
Actividades introdutorias	10	10	20
Proxectos	0	230	230

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

Metodoloxía docente

Description
Presentacións/exposicións(*) Presentación de os traballos realizados
Actividades introdutorias (*) Actividades que inician al alumno en el proyecto
Proxectos (*) Desarrollo de un proyecto por parte del alumno

Atención personalizada

Methodologies	Description
Proxectos	

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Presentacións/exposicións	Avaliarase a exposición oral e a utilización de medios gráficos, así como a asistencia a todas as presentación dos alumnos do Máster.	20	A1	B1	D1
			A2	B3	D2
			A5		
Proxectos	Avaliarase o traballo polo seu contido, redacción e presentación.	80	A3	C21	D3
			A4		D5

Other comments on the Evaluation

A fraude intencionada
nun acto de avaliación implica a cualificación deste con cero puntos, sen prexuízo das medidas disciplinarias que puidesen derivarse.

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións